

ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ ЛЕОНТЬЕВ

аспирант кафедры зоологии и экологии Института биологии, экологии и агротехнологий, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
leontiev@petrsu.ru

АЛИНА ЕВГЕНЬЕВНА ЯКИМОВА

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории зоологии, Федеральное государственное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук (Петрозаводск, Российская Федерация)
ayak73@yandex.ru

СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ БУГМЫРИН

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории паразитологии животных и растений, Федеральное государственное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук (Петрозаводск, Российская Федерация)
sbugmyr@mail.ru

К ГЕЛЬМИНТОФАУНЕ ПОЛЕВОК РОДА *MICROTUS* (RODENTIA: MURIDAE) КАРЕЛИИ*

Основной целью исследования стало уточнение видового состава и численности гельминтов для хозяев, имеющих в регионе низкую численность, – полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) и темной полевки (*M. agrestis*). На двух участках, расположенных на границе средне- и южнокарельского зоогеографических подрайонов Карелии, обследовано 157 особей мышевидных грызунов: д. Каскеснаволоок (*M. oeconomus* – 101, *M. agrestis* – 22, *M. arvalis* – 2 экз.) и с. Кончезеро (*M. oeconomus* – 19, *M. agrestis* – 13 экз.). В результате выявлено 8 видов гельминтов трех систематических групп: трематоды (*Notocotylus noyeri*), цестоды (*Anoplocephaloides dentata*, *Paranoplocephala omphalodes* и *P. gracilis*) и нематоды (*Heligmosomoides polygyrus*, *Longistriata minuta*, *Syphacia nigeriana*, *Mastophorus muris*). *M. muris* впервые отмечен в Карелии у серых полевок. В ходе исследования было показано, что зараженность серых полевок зависит от пола и возраста хозяина, существуют также сезонные, межгодовые и биотопические различия характеристик гельминтофауны.

Ключевые слова: *Microtus agrestis*, *M. oeconomus*, трематоды, цестоды, нематоды, паразито-хозяйинные отношения

ВВЕДЕНИЕ

В Карелии серые полевки (Род *Microtus* Schrank, 1798), как и другие виды мелких млекопитающих, обитают на пределе своих ареалов [8], [9], [10]. Средняя многолетняя численность серых полевок по республике составляет: для темной полевки 0,3 экз. на 100 ловушко-суток и 0,38 экз. на 10 канавко-суток [8], для полевки-экономки – 0,28 и 0,12 соответственно [9]. В силу своей низкой численности и неежегодной встречаемости в уловах, ряд аспектов экологии этих видов, в том числе и паразитологический, остаются малоизученными. Внимание исследователей в большей степени было обращено на фоновые для региона виды мелких млекопитающих и их паразитов [2], [4], [11].

В настоящее время сведения по паразитам серых полевок Карелии представлены лишь в результатах работы 319-й союзной гельминтологической экспедиции [16] и общем списке гельминтов мелких млекопитающих Восточной Феноскандии [1].

Целью нашего исследования стало изучение видового состава гельминтов и экологических аспектов паразито-хозяйинных отношений полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) и темной полевки (*M. agrestis*).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в летний период 2011–2012 годов и 2015 году на границе средне- и южнокарельского зоогеографических подрайонов [7] на двух модельных территориях: стационар ИБ КарНЦ РАН (д. Каскеснаволоок, Пряжинский р-н РК; N 61.59, E 33.32) и биостанция ПетрГУ (с. Кончезеро, Кондопожский р-н РК; N 62.12, E 34.00). Расстояние между точками отловов составляет около 70 км.

Грызунов отлавливали стандартными методами ловушко-линий и ловчих канавок. Всего обследовано 157 особей мышевидных грызунов, из них 125 было добыто в д. Каскеснаволоок (*Microtus oeconomus* – 101, *M. agrestis* – 22, *M. arvalis* – 2 экз.) и 32 экз. – в с. Кончезеро (*M. oeconomus* – 19, *M. agrestis* – 13 экз.).

Обработка гельминтологического материала осуществлялась по общепринятым методикам [1]. Исследовали только желудочно-кишечный тракт полевков. При определении паразитов (постоянные и временные препараты) использовали оборудование ЦКП НО ИБ КарНЦ РАН (микроскоп Olympus CX-4). Для оценки относительной численности паразитов рассчитывались показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %), индекс обилия (ИО, экз.) и их доверительные интервалы [24].

Возраст полевков определяли по форме черепа и развитию гребней [14]. Сравнительный анализ паразитофауны выполнен для 4 половозрастных групп: молодые (1–4 мес.) и зрелые (≥ 5 мес.) самцы и самки.

Для выявления особенностей состава и численности гельминтов, связанных с локальными условиями обитания хозяев, проведено сравнение результатов, полученных на двух участках, расположенных в различных зоогеографических подрайонах Карелии [7]: южнокарельский зоогеографический подрайон (д. Каскеснаволоок) и среднекарельский (с. Кончезеро).

В окрестностях д. Каскеснаволоок отловы проводили в различных биотопах, удаленных друг от друга не менее чем на 1 км: луг разнотравный (площадь около 4 га), граничащий с озером (оз. Каскеснаволоок) и образовавшийся после зарастания картофельного поля, ельники черничный и мохово-черничный, лиственный мелколесье, травяные лиственный и смешанный леса, зарастающие вырубки. В с. Кончезеро материал был собран в одном биотопе – луг суходольный (около 20 га), ограниченном разными типами леса: хвойным, смешанным, высокоствольным лиственным и лиственным мелколесьем. Удаленность от водоема (оз. Габозеро) примерно 400 м.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Видовой состав и численность паразитов серых полевков

В результате исследования полевки-экономки и темной полевки выявлено 8 видов гельминтов трех систематических групп: трематоды – 1, цестоды – 3, нематоды – 4 вида. Единственный обнаруженный вид трематод – *Notocotylus noyeri* (Joyeux 1922) сем. Notocotylidae (локализация – толстый и слепой отдел кишечника). Цестоды относятся к сем. Anoplocephalidae – *Anoplocephaloides dentata* (Galli-Valerio 1905) (кишечник), *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann 1783) и *P. gracilis* Tenora & Murai 1980 (тонкий отдел кишечника). Нематоды представлены семействами Heligmosomidae – *Heligmosomoides polygyrus* (Dujardin 1845), *Longistriata minuta* (Dujardin 1845) (тонкий кишечник), Oxyuridae – *Syphacia nigeriana* Baylis 1928 (толстый и слепой отдел кишечника) и Spirocercidae – *Mastophorus muris* (Gmelin 1790) (желудок). *M. muris* впервые отмечен в Карелии у серых полевков.

В районе д. Каскеснаволоок у полевки-экономки обнаружено 6 видов паразитов (табл. 1). Наиболее высокие значения экстенсивности инвазии и индекса обилия отмечены для трематоды *N. noyeri* (ЭИ – 36 %; ИО – 5,1) и нематоды *M. muris* (19,8 %; 0,79). Ранжирование паразитов по мере уменьшения значения их экстенсивности инвазии позволяет характеризовать структуру паразитарного сообщества и выделить категории (группы) видов [18]. Гельминтофауна полевки-экономки в районе д. Каскеснаволоок складывается из трех условных групп паразитов, значимо ($p \leq 0,05$) отличающихся по показателям зараженности: многочисленные (*N. noyeri*), обычные (*M. muris*) и редкие виды (*A. dentata*, *Paranoplocephala sp.*, *L. minuta*).

Таблица 1

Гельминтофауна полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) и темной полевки (*M. agrestis*) в районе д. Каскеснаволоок

	<i>M. oeconomus</i> N – 101		<i>M. agrestis</i> N – 22	
	ЭИ, % [CI _{ЭИ}]	ИО, экз. [CI _{ИО}]	ЭИ, % [CI _{ЭИ}]	ИО, экз. [CI _{ИО}]
<i>Notocotylus noyeri</i>	36,5 [26,6–45,5]	5,1 [3,2–8,6]	4,5 [0,2–22,2]	0,9 [0,00–2,6]
<i>Anoplocephaloides dentata</i>	4,0 [1,4–9,7]	0,09 [0,02–0,28]	9,1 [0,7–35,4]	0,09 [0,00–0,18]
<i>Paranoplocephala sp.*</i>	7,9 [3,7–15,2]	0,16 [0,06–0,35]	22,7 [9,4–45,3]	0,4 [0,1–0,7]
<i>Heligmosomoides polygyrus</i>			13,6 [3,8–33,8]	1,8 [0,3–6,5]
<i>Longistriata minuta</i>	5,9 [2,6–12,3]	0,4 [0,1–1,5]	18,2 [6,5–38,9]	7,4 [0,6–32,9]
<i>Syphacia nigeriana</i>			36,4 [18,7–58,2]	11,2 [4,4–23,7]
<i>Mastophorus muris</i>	19,8 [12,7–28,6]	0,8 [0,4–1,4]		

Примечание. N – количество обследованных животных; ЭИ – экстенсивность инвазии; ИО – индекс обилия; [CI] – доверительный интервал. * – у полевков были отмечены цестоды *Paranoplocephala omphalodes* и *P. gracilis*, но из-за плохой сохранности некоторых проб была невозможна их видовая диагностика и, соответственно, расчет показателей заражения для каждого паразита.

У темной полевки в районе д. Каскеснаволоок выявлено 7 видов паразитов (см. табл. 1). Самые высокие показатели относительной численности отмечены у паразита с прямым циклом развития – нематоды *Syphacia nigeriana* (ЭИ 36,4 %; ИО 11,2). Структура гельминтогостального сообщества *M. agrestis* представлена двумя основными группами, значимо отличающимися по экстенсивности инвазии: многочисленными (*S. nigeriana*) и редкие виды (*A. dentata* и *N. noyeri*). Паразиты *Paranoplocephala* sp. (22,7 %), *L. minuta* (18,2 %) и *H. polygyrus* (13,6 %) занимают промежуточное положение (различия ЭИ – незначимы).

У одной из двух обследованных особей обыкновенной полевки обнаружена только трематода *N. noyeri* (2 экз.).

В районе с. Кончезеро при вскрытии 19 экз. полевки-экономки зафиксировано 4 вида гельминтов: *P. omphalodes*, *P. gracilis*, *A. dentata*, *M. muris*. Наиболее высокое значение экстенсивности инвазии (58 %) отмечено для цестод рода *Paranoplocephala*. В том же районе у 13 исследованных особей *M. agrestis* отмечено 3 вида гельминтов: *P. gracilis* (встречаемость – 3 из 13; ИО – 0,23), *A. dentata* (1 из 13; 0,08) и *M. muris* (1 из 13; 0,15).

Половозрастные особенности зараженности паразитами

Сравнительный анализ 4 половозрастных групп *M. oeconomus*, исследованных в районе д. Каскеснаволоок, показал более высокую зараженность половозрелых полевок по сравнению с молодыми (табл. 2). Значимые различия экстенсивности инвазии и индекса обилия у молодых и зрелых полевок получены для *N. noyeri* и *M. muris*. При этом у зрелых самок показатели относительной численности трематоды *N. noyeri* выше, чем у самцов. У зрелых самцов чаще, чем

у других половозрастных групп, отмечены цестоды рода *Paranoplocephala* (см. табл. 2).

Сезонные, межгодовые и биотопические различия гельминтофауны полевки-экономки

Из 5 паразитов, отмеченных у *M. oeconomus* в районе д. Каскеснаволоок, 3 вида (табл. 3) регистрировались в течение всего сезона наблюдений (сборы в июне, июле и августе). Из них только для *N. noyeri* наблюдаемый рост значений экстенсивности и интенсивности инвазии в августе по сравнению с июнем был значимым. Нематоды *L. minuta* отмечены у полевки-экономки только в августе, с высокими показателями относительной численности (ЭИ – 22 %; ИО – 1,6). Основные отличия гельминтофауны *M. oeconomus* двух лет наблюдений (2001 и 2012) сводятся к более высоким показателям экстенсивности инвазии *N. noyeri* в 2011 году (52 %) по сравнению с 2012 годом (29 %) и отсутствию у полевки-экономки *L. minuta* в сборах 2012 года.

Не выявлено существенных отличий состава и численности паразитов полевки-экономки двух соседних биотопов одного района. Напротив, при сравнении проб из разных зоогеографических подрайонов республики, полученных на луговых станциях, различия гельминтофауны значительны (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Обнаруженные в Карелии гельминты – это широко распространенные паразиты мышевидных грызунов, находки которых зарегистрированы у серых полевок во многих исследованных регионах [18], [19], [23], [25] и др. Состав и структура гельминтофауны представителей рода *Microtus* в Карелии типична для северо-запада европейской части их ареала [25], одной из особенностей по сравнению с восточными райо-

Гельминтофауна разных половозрастных групп полевки-экономки (*M. oeconomus*)

Таблица 2

	Самки						Самцы					
	молодые N – 23		зрелые N – 19		все N – 42		молодые N – 28		зрелые N – 31		все N – 59	
	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, % [CI _м]	ИО, экз. [CI _{но}]	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, % [CI _м]	ИО, экз. [CI _{но}]
<i>Notocotylus noyeri</i>	13 [4–32]	4,1 [0,1–15,8]	79 [55,4–92,5]	17 [9,6–22,7]	43 [29–58]	9,9 [5,4–17,6]	18 [7–36]	0,5 [0,1–1,2]	45 [29–63]	2,9 [1,6–4,8]	32 [21–45]	1,8 [1,0–2,9]
<i>Anoplocephaloides dentata</i>	4 [0,2–21]	0,04 [0,0–0,1]	5 [0,03–26]	0,05 [0,0–0,2]	5 [0,9–16]	0,05 [0,0–0,12]	–	–	6 [1–21]	0,23 [0,0–0,7]	3 [0,6–12]	0,1 [0,0–0,4]
<i>Paranoplocephala sp.</i>	4 [0,2–21]	0,04 [0,00–0,1]	5 [0,3–26]	0,05 [0,00–0,2]	5 [0,9–16]	0,05 [0,0–0,1]	–	–	19 [9–37]	0,4 [0,1–1,0]	10 [4–21]	0,2 [0,07–0,6]
<i>Longistriata minuta</i>	4 [0,2–21]	0,2 [0,0–0,6]	5 [0,3–26]	0,05 [0,00–0,2]	5 [0,9–16]	0,1 [0,0–0,6]	–	–	13 [4–29]	1,2 [0,1–4,6]	7 [2–17]	0,6 [0,1–2,5]
<i>Mastophorus muris</i>	4 [0,2–21]	0,1 [0,0–0,4]	42 [22–66]	1,1 [0,5–2,3]	21 [11–37]	0,6 [0,3–1,2]	5 [0,3–26]	0,05 [0,00–0,2]	32 [17–50]	1,7 [0,7–3,4]	19 [10–30]	0,9 [0,4–1,9]
Все виды	5,8 [1–23]	1,0 [0,02–3,4]	27,2 [15,6–47,3]	3,6 [2,0–5,1]	16 [8–29]	2,1 [1,1–3,9]	12 [4–31]	0,3 [0,05–0,7]	23 [12–40]	1,3 [0,5–2,9]	14 [8–25]	0,7 [0,3–1,6]

Таблица 3

Гельминтофауна полевки-экономки (*M. oeconomus*) в разные сезоны года
(общая выборка по данным 2011 и 2012 годов)

	Июнь N – 27		Июль N – 47		Август N – 27	
	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.
<i>Notocotylus noyeri</i>	22 [10–42]	3,8 [0,4–14,8]	38 [25–53]	6,6 [3,6–12]	48 [29–67]	3,9 [1,7–9,6]
<i>Anoplocephaloides dentata</i>	7 [1–24]	0,1 [0,0–0,3]			7 [1–24]	0,2 [0,00–0,8]
<i>Paranoplocephala sp</i>	4 [0,1–18]	0,04 [0,00–0,11]	6 [2–18]	0,06 [0,00–0,13]	15 [5–33]	0,4 [0,1–1,1]
<i>Longistriata minuta</i>					22 [10–42]	1,6 [0,4–5,7]
<i>Mastophorus muris</i>	18 [8–37]	0,7 [0,2–2,4]	25 [15–40]	1,2 [0,6–2,3]	11 [3–29]	0,11 [0,0–0,2]

Таблица 4

Гельминтофауна полевки-экономки (*M. oeconomus*) на разных участках

	Каскеснаволоок, луг разнотравный				Кончезеро, луг суходольный N 19	
	Линия 1 N 54		Линия 2 N 38			
	ЭИ, % [CI _{эл}]	ИО, экз. [CI _{ио}]	ЭИ, % [CI _{эл}]	ИО, экз. [CI _{ио}]	ЭИ, % [CI _{эл}]	ИО, экз. [CI _{ио}]
<i>Notocotylus noyeri</i>	32 [20–45]	3,6 [1,7–9,8]	53 [37–69]	8,6 [4,6–15,6]	–	–
<i>Anoplocephaloides dentata</i>	2 [0,1–10]	0,02 [0,00–0,06]	8 [2–21]	0,2 [0,03–0,7]	5 [0,2–26]	0,05 [0,00–0,2]
<i>Paranoplocephala sp</i>	6 [2–16]	0,06 [0,00–0,1]	8 [2–21]	0,1 [0,03–0,3]	58 [34–78]	0,7 [0,4–1,0]
<i>Longistriata minuta</i>	4 [0,7–13]	0,07 [0,00–0,2]	8 [2–21]	0,3 [0,03–0,7]	–	–
<i>Mastophorus muris</i>	18 [10–31]	0,8 [0,3–1,8]	26 [14–42]	0,9 [0,4–2,1]	10 [2–32]	0,8 [0,0–3,7]

нами [18] можно назвать отсутствие цестод сем. *Hymenolepididae*.

Видовой состав и численность гельминтов во многом определяются экологией их хозяев. Для двух видов полевок (*M. agrestis* и *M. oeconomus*), гельминтофауна которых была изучена в ходе нашего исследования, характерна выраженная биотопическая приуроченность. В условиях Карелии полевка-экономка предпочитает увлажненные участки, расположенные вблизи водоемов: сырые луга, заросли кустарников по границе с моховыми болотами, особенно листовенное мелколесье в долинах рек и ручьев [9]. В свою очередь, темная полевка наиболее многочисленна на сельскохозяйственных угодьях, а также на зарастающих вырубках с большим количеством порубочных остатков, довольно часто встречается по опушкам травяных хвойных и листовенных лесов [8]. Изучение биотопического распределения серых полевок в районе исследования показало, что обыкновенная полевка проявляла тяготение к листовенному лесу разнотравному (коэффициент верности биотопу [6] (X) составил 1,6) и разнотравной зарастающей вырубке (X = 1,0), темная полевка отдавала предпочтение вырубкам свежей и зарастающей (X = 2,1 и X = 1,5), полевка-эко-

номка тяготела к окраине луга разнотравного по берегу озера (X = 2,8) [20].

Обитание полевки-экономки в околотоводных биотопах во многом определяет ее высокую зараженность трематодами *N. noyeri*. Темная полевка, предпочитающая менее увлажненные биотопы, в меньшей степени подвержена заражению этими гельминтами. Ранее было показано, что осушение болот приводит к снижению численности моллюсков, промежуточных хозяев этой трематоды, и, как следствие, снижению ее встречаемости у грызунов [5]. Предпочтение более увлажненных местообитаний также характерно и для другого биогельминта нематоды *Mastophorus muris*, показатели зараженности которой у *M. oeconomus* значительно выше, чем у *M. agrestis*. Относительно этого вида стоит сказать, что при достаточно широком ареале (космополит) он сравнительно недавно стал отмечаться в Карелии. Первая находка (у рыжей полевки *Myodes glareolus*) была зарегистрирована только в 2009 году, до этого ни в материалах 319-й союзной гельминтологической экспедиции [16], ни в наших исследованиях [1] эта нематода не встречалась. В настоящее время *M. muris* каждый год регистрируется в Карелии у мышевидных грызунов.

По результатам наших исследований отличительная особенность гельминтофауны темной полевки по сравнению с эконожкой – высокая зараженность нематодами *Heligmosomoides polygyrus* и *Syphacia nigeriana* (специфичный паразит *M. agrestis* с прямым циклом развития). Возможно, геогельминты *H. polygyrus* реже встречаются в биотопах с высокой степенью увлажнения, что прослеживается и по другим районам Карелии [1], где относительная численность нематод рода *Heligmosomoides* у полевки-экономки ниже, чем у рыжей или темной полевки.

По результатам обследования разновозрастных особей *M. oeconomus* можно отметить, что основная паразитарная нагрузка приходится на репродуктивную часть популяции, что, в свою очередь, характерно для большинства видов мелких млекопитающих [4], [13], [15], [17]. Однако в отличие от рыжей полевки, у которой наиболее зараженная группа животных – половозрелые самцы [3], у полевки-экономки зараженность взрослых самок несколько выше, чем самцов, главным образом за счет трематод *N. poyery*. В свою очередь, у взрослых самцов, по сравнению с другими половозрастными группами, чаще отмечались цестоды рода *Paranoplocephala*, что ранее было показано для рыжей полевки [3] и может определяться различиями пищевого рациона особей разного пола и возраста.

Сезонные колебания экстенсивности и интенсивности инвазии гельминтов хорошо известны для мышевидных грызунов [3], [4], [12], [17]. У рыжей полевки в Карелии наблюдается более низкая встречаемость паразитов в середине лета по сравнению с июнем и октябрем, что связано

с интенсивным размножением в этот период и увеличением в популяции доли свободных от паразитов ювенильных особей [3]. По результатам наших исследований, у полевки-экономки прослеживается постепенное увеличение показателей зараженности некоторыми видами гельминтов в течение трех рассматриваемых месяцев (июнь, июль, август). Это отличие от *M. glareolus*, по-видимому, определяется более низкими темпами размножения полевки-экономки, и, как следствие, скорость заражения паразитами опережает рост численности хозяина.

При несомненном влиянии на численность паразитов половозрастного состава популяции хозяина и сезона года ведущую роль в формировании локальной гельминтофауны играет конкретный район исследования, при этом даже на близко расположенных участках, характеризующихся сходными условиями, могут наблюдаться существенные различия состава и численности паразитов [21], [22]. На примере полевки-экономки, отловленной в двух разнотипных биотопах – влажном и суходольном лугу, мы наблюдаем значительные изменения гельминтофауны, сопровождающиеся снижением разнообразия и сменой доминантных видов.

Таким образом, в результате проведенного исследования было показано, что гельминтофауна серых полевки характеризуется невысоким видовым богатством, что, в свою очередь, может быть связано с ограниченностью количества обследуемых районов. Все гельминты – широко распространенные паразиты мышевидных грызунов. Выявленные межвидовые различия видового состава и численности гельминтов во многом определяются особенностями экологии хозяина.

* Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания (№ 0221-2014-0030; 0221-2014-0037) и гранта РФФИ (№ 14-05-00439).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: Учебное пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 145 с.
2. Аниканова В. С., Иешко Е. П., Бугмырин С. В., Бородина К. А. Особенности биотопического распределения цестод обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) Южной Карелии // Паразитология. 2003. Т. 37. № 6. С. 479–487.
3. Бугмырин С. В. Эколого-фаунистический анализ паразитов мышевидных грызунов южной Карелии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2003. 24 с.
4. Бугмырин С. В., Иешко Е. П., Аниканова В. С., Беспятова Л. А. Особенности паразито-хозяйственных отношений нематоды *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) и европейской рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) // Паразитология. 2005. Т. 39. № 5. С. 414–422.
5. Бычкова Е. И., Шендрик Т. В. Паразито-хозяйственные сообщества (гельминты – мышевидные грызуны) естественных и антропогенных ландшафтов. Минск: Беларус. навука, 2012. 189 с.
6. Глозов И. Н., Ермаков Л. Н., Кузнецов В. А. и др. Сообщества мелких млекопитающих Барабы. Новосибирск: Наука, 1978. 231 с.
7. Ивантер Э. В. Фаунистический анализ и проблемы зоогеографического районирования // Труды Карельского научного центра РАН. Биогеография Карелии. Серия Б. Биология. 2001. Вып. 2. С. 76–81.
8. Ивантер Э. В., Курхинен Ю. П., Соколов А. В. Темная полевка (*Microtus agrestis* L.) в коренных и антропогенных ландшафтах Восточной Финляндии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2012. № 8 (129). Т. 1. С. 7–12.
9. Ивантер Э. В., Моисеева Е. А., Леонтьев И. А. Экология полевки-экономки (*Microtus oeconomus* Pall.) в коренных и антропогенных ландшафтах Карелии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2014. № 6 (143). С. 7–12.
10. Ивантер Э. В., Якимов А. Е. Млекопитающие. Численность и экологическая структура населения мелких млекопитающих // Мониторинг и сохранение биоразнообразия таежных экосистем Европейского Севера России. Петрозаводск, 2010. С. 170–195.

11. Иешко Е. П., Бугмырин С. В., Анканова В. С., Павлов Ю. Л. Особенности динамики и распределения численности паразитов мелких млекопитающих // Труды Зоологического института РАН. 2009. Т. 313. № 3. С. 319–328.
12. Кириллова Н. Ю. Структура и сезонная динамика сообщества гельминтов рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) Самарской Луки // Поволжский экологический журнал. 2010. № 1. С. 31–41.
13. Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А. Влияние пола и возраста хозяина на структуру сообщества гельминтов рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreb., 1780) // Поволжский экологический журнал. 2012. № 1. С. 33–41.
14. Клевезаль Г. А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. 283 с.
15. Кривопапов А. В. Фауна и экология гельминтов мышеобразных грызунов черновой тайги Северо-Восточного Алтая: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2011. 22 с.
16. Мозговой А. А., Семенова М. К., Мищенко Р. И., Цыбатова С. В. К гельминтофауне грызунов и зайцев Карелии // Труды ГЕЛАН АН СССР. Т. XVII. М.: Наука, 1966. С. 95–103.
17. Ромашова Н. Б. Экология и биоразнообразие гельминтов мышевидных грызунов в условиях островных лесов Центрального Черноземья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 2003. 23 с.
18. Федоров К. П. Закономерности пространственного распределения паразитических червей. Новосибирск: Наука, 1986. 255 с.
19. Юшков В. Ф. Гельминты млекопитающих: Фауна европейского Северо-Востока России. Т. 3. СПб.: Наука, 1995. 201 с.
20. Якимова А. Е., Леонтьев И. А., Бугмырин С. В. Связь гельминтофауны некоторых хищников с участием в их питании полевок рода *Microtus* и *Arvicola terrestris* // Вестник охотоведения. 2014. Т. 11. № 2. С. 299–302.
21. Behnke J. M., Barnard C. J., Bajer A., Bray D., Dinmore J., Frake K., Osmond J., Race T. and Sinski E. Variation in the helminth community structure in bank voles (*Clethrionomys glareolus*) from three comparable localities in the Mazury Lake District region of Poland // Parasitology. 2001. Vol. 123 (4). P. 401–414. DOI: 10.1017/S0031182001008605.
22. Behnke J. M., Bajer A., Harris P. D., Newington L., Pidgeon E., Rowlands G., Sheriff C., Kulisz-Malkowska K., Sinski E., Gilbert F. S. and Barnard C. J. Temporal and between-site variation in helminth communities of bank voles (*Myodes glareolus*) from N. E. Poland. 1. Regional fauna and component community levels // Parasitology. 2008. Vol. 135 (8). P. 985–997. DOI: 10.1017/S0031182008004393.
23. Haukisaalmi V., Henttonen H., Batzli G. O. Helminth parasitism in the voles *Microtus oeconomus* and *M. miurus* on the North Slope of Alaska: host specificity and the effects of host sex, age and breeding status // Annales Zoologici Fennici. 1995. Vol. 32 (2). P. 193–201.
24. Rozsa L., Reiczig J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts // Journal of Parasitology. 2000. Vol. 86. P. 228–232.
25. Tenora F., Henttonen H., Haukisaalmi V. On helminths of rodents in Finland // Annales Zoologici Fennici. 1983. Vol. 20 (1). P. 37–45.

Leontiev I. A., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

Yakimova A. E., Institute of Biology of Karelian Research Centre of RAS (Petrozavodsk, Russian Federation)

Bugmyrin S. V., Institute of Biology of Karelian Research Centre of RAS (Petrozavodsk, Russian Federation)

ON HELMINTH FAUNA OF GENUS *MICROTUS* VOLES (RODENTIA: MURIDAE) FROM KARELIA

The aim of the investigation was to study the species composition and abundance of helminthes in the hosts of insignificant numerical strength for the region – the root vole (*Microtus oeconomus*) and the field vole (*M. agrestis*). The investigations were carried out on two sites located in the central and southern zoogeographic regions of Karelia: Kaskesnavolok (*M. oeconomus* – 101, *M. agrestis* – 22, *M. arvalis* – 2 spm.) and Konchezero (*M. oeconomus* – 19, *M. agrestis* – 13 spm.). As a result, eight species of helminthes were detected: trematodes (*Notocotylus noyeri*), cestodes (*Anoplocephaloides dentata*, *Paranoplocephala omphalodes*, *P. gracilis*) and nematodes (*Heligmosomoides polygyrus*, *Longistriata minuta*, *Syphacia nigeriana*, *Mastophorus muris*). Specific features of helminth fauna in the voles in focus are discussed.

Key words: *Microtus agrestis*, *M. oeconomus*, trematodes, cestodes, nematodes, host-parasite interactions

REFERENCES

1. Anikanova V. S., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. *Metody sbora i izucheniya gel'mintov melkikh mlekopitayushchikh: Uchebnoe posobie* [Methods of collecting and studying helminthes of small mammals]. Petrozavodsk, KarNTs RAN Publ., 2007. 145 p.
2. Anikanova V. S., Ieshko E. P., Bugmyrin S. V., Borodina K. A. Features of the biotopic distribution of cestodes of the common shrew (*Sorex araneus* L.) of Southern Karelia [Osobennosti biotopicheskogo raspredeleniya tsestod obyknovennoy burozubki (*Sorex araneus* L.) Yuzhnoy Karelii]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2003. Vol. 37. № 6. P. 479–487.
3. Bugmyrin S. V. *Ekologo-faunisticheskiy analiz parazitov myshevidnykh gryzunov Yuzhnoy Karelii: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Ekologo-faunistic analysis of parasites of rodents of Southern Karelia: Abstract of diss. ... cand. Biol. science]. Petrozavodsk, 2003. 24 p.
4. Bugmyrin S. V., Ieshko E. P., Anikanova V. S., Bessjatova L. A. Peculiarities of parasitic host relations of the *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) and the European bank voles [Osobennosti parazitokhozyainnykh otnosheniy nematody *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) i evropeyskoy ryzhey polevki (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780)]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2005. Vol. 39. № 5. P. 414–422.
5. Bychkova E. I., Shendrik T. V. *Parazito-khozyainnye soobshchestva (gel'minty – myshevidnye gryzuny) estestvennykh i antropogennykh landshaftov* [Parasite-host communities (helminths - rodents) of natural and anthropogenic landscapes]. Minsk, Belarus. navuka Publ., 2012. 189 p.

6. Glotov I. N., Erdakov L. N., Kuzjakov V. A. i dr. *Soobshchestva melkikh mlekopitayushchikh Baraby* [Communities of small mammals of Baraba]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978. 231 p.
7. Ivanter Je. V. Faunistic analysis and problems of zoogeographical zoning [Faunisticheskiy analiz i problemy zoogeograficheskogo rayonirovaniya]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN. Biogeografiya Karelii. Seriya B. Biologiya* [Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Biogeography of Karelia. Series B. Biology]. 2001. Issue 2. P. 76–81.
8. Ivanter Je. V., Kurhinen Ju. P., Sokolov A. V. Field vole (*Microtus agrestis* L.) in the native and anthropogenic landscapes of Eastern Fennoscandia [Temnaya polevka (*Microtus agrestis* L.) v korennykh i antropogennykh landshaftakh Vostochnoy Fennoskandii]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of Petrozavodsk State University]. 2012. № 8 (129). Vol. 1. P. 7–12.
9. Ivanter Je. V., Moiseeva E. A., Leont'ev I. A. Ecology of the root vole (*Microtus oeconomus* Pall.) in the native and anthropogenic landscapes of Karelia [Ekologiya polevki-ekonomki (*Microtus oeconomus* Pall.) v korennykh i antropogennykh landshaftakh Karelii]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of Petrozavodsk State University]. 2014. № 6 (143). P. 7–12.
10. Ivanter Je. V., Yakimova A. E. Mammals. Number and ecological structure of the population of small mammals. In the book. Monitoring and conservation of biodiversity of taiga ecosystems in the European North of Russia [Mlekopitayushchie. Chislennost' i ekologicheskaya struktura naseleniya melkikh mlekopitayushchikh]. *Monitoring i sokhranenie bioraznoobraziya taeznykh ekosistem Evropeyskogo Severa Rossii*. Petrozavodsk, 2010. P. 170–195.
11. Ieshko E. P., Bugmyrin S. V., Anikanova V. S., Pavlov Ju. L. Peculiarities of the dynamics and distribution of the number of parasites of small mammals [Osobennosti dinamiki i raspredeleniya chislennosti parazitov melkikh mlekopitayushchikh]. *Trudy Zoologicheskogo instituta RAN* [Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences]. 2009. Vol. 313. № 3. P. 319–328.
12. Kirillova N. Yu. The structure and seasonal dynamics of the helminthes community of the red vole (*Clethrionomys glareolus*) of the Samara Lake [Struktura i sezonnaya dinamika soobshchestva gel'mintov ryzhey polevki (*Clethrionomys glareolus*) Samarskoy Luki]. *Povolzhskiy ekologicheskii zhurnal*. 2010. № 1. P. 31–41.
13. Kirillova N. Ju., Kirillov A. A. Influence of the sex and age of the host on the structure of the helminth community of the red vole (*Clethrionomys glareolus* Schreb., 1780) [Vliyaniye pola i vozrasta khozyaina na strukturu soobshchestva gel'mintov ryzhey polevki (*Clethrionomys glareolus* Schreb., 1780)]. *Povolzhskiy ekologicheskii zhurnal*. 2012. № 1. P. 33–41.
14. Klevezal' G. A. *Printsipy i metody opredeleniya vozrasta mlekopitayushchikh* [Principles and methods of determining the age of mammals]. Moscow, T-vo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2007. 283 p.
15. Krivopalov A. V. *Fauna i ekologiya gel'mintov mysheobraznykh gryzunov chernvoy taygi Severo-Vostochnogo Altaya: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Fauna and ecology of helminthes of myomorph rodents of the black taiga of the North-Eastern Altai: the abstract of the dis. ... cand. Biol. Science]. Novosibirsk, 2011. 22 p.
16. Mozgovoy A. A., Semenova M. K., Mishchenko R. I., Cybatova S. V. To the fauna of helminthes of rodents and hares in Karelia [K gel'mintofaune gryzunov i zaytsev Karelii]. *Trudy GELAN AN SSSR*. Vol. XVII. Moscow, Nauka Publ., 1966. P. 95–103.
17. Romashova N. B. *Ekologiya i bioraznoobrazie gel'mintov myshevidnykh gryzunov v usloviyakh ostrovnnykh lesov Tsentral'nogo Chernozem'ya: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Ecology and biodiversity of helminthes of myomorph rodents of island woods of the Central Chernozem region: the Author's abstract of dis. ... cand. biol. science]. Voronezh, 2003. 23 p.
18. Fedorov K. P. *Zakonomernosti prostranstvennogo raspredeleniya paraziticheskikh chervei* [Patterns of spatial distribution of helminthes]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1986. 255 p.
19. Jushkov V. F. *Gel'minty mlekopitayushchikh: Fauna evropeyskogo Severo-Vostoka Rossii. T. 3* [Helminths of mammals: Fauna of the European North-Eastern of Russia. Vol. 3]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1995. 201 p.
20. Yakimova A. E., Leont'ev I. A., Bugmyrin S. V. Relationship between the helminthofauna of some predators and their diet including *Microtus* voles and *Arvicola terrestris* [Svyaz' gel'mintofauny nekotorykh khishchnikov s uchastiem v ikh pitanii polevok roda *Microtus* i *Arvicola terrestris*]. *Vestnik okhotovedeniya*. 2014. Vol. 11. № 2. P. 299–302.
21. Behnke J. M., Barnard C. J., Bajer A., Bray D., Dinmore J., Frake K., Osmond J., Race T. and Sinski E. Variation in the helminth community structure in bank voles (*Clethrionomys glareolus*) from three comparable localities in the Mazury Lake District region of Poland // *Parasitology*. 2001. Vol. 123 (4). P. 401–414. DOI: 10.1017/S0031182001008605.
22. Behnke J. M., Bajer A., Harris P. D., Newington L., Pidgeon E., Rowlands G., Sheriff C., Kulisr-Malkowska K., Sinski E., Gilbert F. S. and Barnard C. J. Temporal and between-site variation in helminth communities of bank voles (*Myodes glareolus*) from N. E. Poland. 1. Regional fauna and component community levels // *Parasitology*. 2008. Vol. 135 (8). P. 985–997. DOI: 10.1017/S0031182008004393.
23. Haukisaalmi V., Henttonen H., Batzli G. O. Helminth parasitism in the voles *Microtus oeconomus* and *M. miurus* on the North Slope of Alaska: host specificity and the effects of host sex, age and breeding status // *Annales Zoologici Fennici*. 1995. Vol. 32 (2). P. 193–201.
24. Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts // *Journal of Parasitology*. 2000. Vol. 86. P. 228–232.
25. Tenora F., Henttonen H., Haukisaalmi V. On helminths of rodents in Finland // *Annales Zoologici Fennici*. 1983. Vol. 20 (1). P. 37–45.

Поступила в редакцию 20.10.2017