

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. Каскеснаволок (*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: trematodes (*Notocotylus noyeri*), цестоды (*Anoplocephalooides 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 гельмintoфауны.

Ключевые слова: *Microtus agrestis*, *M. oeconomus*, trematodes, цестоды, нематоды, паразито-хозяйственные 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 гельмитологической экспедиции [16] и общем списке гельминтов мелких млекопитающих Восточной Фенноскандии [1].

Целью нашего исследования стало изучение видового состава гельминтов и экологических аспектов паразито-хозяйственных 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. Каскеснаволок, 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. Каскеснаволок (*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 полевок. 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 полевок 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 зоogeографических подрайонах Карелии [7]: южнокарельский зоогеографический подрайон (д. Каскеснаволок) и среднекарельский (с. Кончезеро).

В окрестностях д. Каскеснаволок 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. Каскеснаволок) и образовавшийся после зарастания картофельного поля, ельники черничный и мохово-черничный, лиственное мелколесье, травяные лиственый и смешанный леса, застраивающие 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 полевок

В результате исследования полевки-экономки и темной полевки выявлено 8 видов гельминтов трех систематических групп: trematodes – 1, цестоды – 3, нематоды – 4 вида. Единственный обнаруженный вид trematode – *Notocotylus noyeri* (Joyeux 1922) сем. Notocotylidae (локализация – толстый и слепой отдел кишечника). Цестоды относятся к сем. Anoplocephalidae – *Anoplocephalooides dentata* (Galli-Valerio 1905) (кишечник), *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann 1783) и *P. gracilis* Tenora & Murai 1980 (тонкий отдел кишечника). Нематоды представлены семействами Heligmosomatidae – *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 полевок.

В районе д. Каскеснаволок у полевки-экономки обнаружено 6 видов паразитов (табл. 1). Наиболее высокие значения экстенсивности инвазии и индекса обилия отмечены для trematode *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. Каскеснаволок 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. Каскеснаволок

	<i>M. oeconomus</i> N = 101		<i>M. agrestis</i> N = 22	
	ЭИ, % [CI_{95}]	ИО, экз. [CI_{95}]	ЭИ, % [CI_{95}]	ИО, экз. [CI_{95}]
<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>Anoplocephalooides 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 полевок 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. Каскеснаволок 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 гельмитогостального сообщества *M. agrestis* представлена двумя основными группами, значимо отличающимися по экстенсивности инвазии: многочисленные (*S. nigeriana*) и редкие виды (*A. dentata* и *N. noyeri*). Паразиты *Paranoplocephala* sp. (22,7%), *L. minuta* (18,2%) и *H. polgyrus* (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 гельмитов: *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 гельмитов: *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. Каскеснаволок, 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 гельмитофауны полевки-экономки

Из 5 паразитов, отмеченных у *M. oeconomus* в районе д. Каскеснаволок, 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 гельмитофауны *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 зоogeографических подрайонов республики, полученных на луговых стациях, различия гельмитофауны 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 гельмитофауны представителей рода *Microtus* в Карелии типична для северо-запада европейской части их ареала [25], одной из особенностей по сравнению с восточными райо-

Таблица 2

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

	Самки						Самцы					
	молодые <i>N</i> – 23		зрелые <i>N</i> – 19		все <i>N</i> – 42		молодые <i>N</i> – 28		зрелые <i>N</i> – 31		все <i>N</i> – 59	
	ЭИ, %	ИО, экз	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, % [<i>CI</i> _{шн}]	ИО, экз. [<i>CI</i> _{но}]	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, % [<i>CI</i> _{шн}]	ИО, экз. [<i>CI</i> _{но}]
<i>Notocytellus 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</i> sp.	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]

Гельминтофауна полевки-экономки (*M. oeconotus*) 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>Anoplocephaloïdes 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]

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

	Каскеснаволок, луг разнотравный				Кончезеро, луг суходольный N=19	
	Линия 1 N=54		Линия 2 N=38			
	ЭИ, % [CI ₉₅]	ИО, экз. [CI ₉₅]	ЭИ, % [CI ₉₅]	ИО, экз. [CI ₉₅]	ЭИ, % [CI ₉₅]	ИО, экз. [CI ₉₅]
<i>Notocotylus noyeri</i>	32 [20–45]	3,6 [1,7–9,8]	53 [37–69]	8,6 [4,6–15,6]	–	–
<i>Anoplocephaloïdes 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. oeconotus*), гельмитофауна которых была изучена в ходе нашего исследования, характерна выраженная биотическая приуроченность. В условиях Карелии полевка-экономка предпочитает увлажненные участки, расположенные вблизи водоемов: сырьи луга, заросли кустарников по границе с моховыми болотами, особенно лиственное мелколесье в долинах рек и ручьев [9]. В свою очередь, темная полевка наиболее многочисленна на сельскохозяйственных угодьях, а также на застраивающих вырубках с большим количеством порубочных остатков, довольно часто встречается по опушкам травяных хвойных и лиственных лесов [8]. Изучение биотического распределения серых полевок в районе исследования показало, что обыкновенная полевка проявляла тяготение к лиственному лесу разнотравному (коэффициент верности биотопу [6] (Х) составил 1,6) и разнотравной застраивающей вырубке (Х = 1,0), темная полевка отдавала предпочтение вырубкам свежей и застраивающей (Х = 2,1 и Х = 1,5), полевка-эко-

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

Обитание полевки-экономки в околоводных биотопах во многом определяет ее высокую зараженность trematodами *N. noyeri*. Темная полевка, предпочитающая менее увлажненные биотопы, в меньшей степени подвержена заражению этими гельмантами. Ранее было показано, что осушение болот приводит к снижению численности моллюсков, промежуточных хозяев этой trematody, и, как следствие, снижению ее встречаемости у грызунов [5]. Предпочтение более увлажненных местообитаний также характерно и для другого биогельмinta нематоды *Mastophorus muris*, показатели зараженности которой у *M. oeconotus* 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 гельмитофауны темной полевки по сравнению с экономкой – высокая зараженность нематодами *Heligmosomoides polygyrus* и *Syphacia nigeriana* (специфичный паразит *M. agrestis* с прямым циклом развития). Возможно, геогельмиты *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 полевок.

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. poueyi*. 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 гельмитов 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 гельмитов 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 гельмитофауны 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 гельмитофауны, сопровождающиеся снижением разнообразия и сменой доминантных видов.

Таким образом, в результате проведенного исследования было показано, что гельмитофауна серых полевок характеризуется невысоким видовым богатством, что, в свою очередь, может быть связано с ограниченностью количества обследуемых районов. Все гельмиты – широко распространенные паразиты мышевидных грызунов. Выявленные межвидовые различия видового состава и численности гельмитов 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

- Аникиanova B. C., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельмитов мелких млекопитающих: Учебное пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 145 с.
- Аникиanova B. C., 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.
- Бугмырин С. В. Эколого-фаунистический анализ паразитов мышевидных грызунов южной Карелии: Автограф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2003. 24 с.
- Бугмырин С. В., Иешко Е. П., Аникиanova B. C., Беспято娃 Л. А. Особенности паразито-хозяинных отношений нематоды *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) и европейской рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) // Паразитология. 2005. Т. 39. № 5. С. 414–422.
- Бычкова Е. И., Шендрик Т. В. Паразито-хозяинные сообщества (гельмиты – мышевидные грызуны) естественных и антропогенных ландшафтов. Минск: Беларус. наука, 2012. 189 с.
- Глотов И. Н., Ердаков Л. Н., Кузякин В. А. и др. Сообщества мелких млекопитающих Барабы. Новосибирск: Наука, 1978. 231 с.
- Ивантер Э. В. Фаунистический анализ и проблемы зоogeографического районирования // Труды Карельского научного центра РАН. Биогеография Карелии. Серия Б. Биология. 2001. Вып. 2. С. 76–81.
- Ивантер Э. В., Курхинен Ю. П., Соколов А. В. Темная полевка (*Microtus agrestis* L.) в коренных и антропогенных ландшафтах Восточной Фенноскандии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2012. № 8 (129). Т. 1. С. 7–12.
- 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.
- Ивантер Э. В., Якимова 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., Аниканова 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. Кирilloва Н. Ю. Структура и сезонная динамика сообщества гельминтов рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) Самарской Луки // Поволжский экологический журнал. 2010. № 1. С. 31–41.
13. Кирilloва Н. Ю., Кирilloв 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. Кривопалов А. В. Фауна и экология гельминтов мышебобразных грызунов черневой 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 гельмintoфауне 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 гельмintoфауны 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., Kulits-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. I. Regional fauna and component community levels // Parasitology. 2008. Vol. 135 (8). P. 985–997. DOI: 10.1017/S0031182008004393.
23. Haukisalmi 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., Haukisalmi 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. Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. *Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: Учебное пособие* [Methods of collecting and studying helminthes of small mammals]. Петрозаводск, КарНТs РАН Publ., 2007. 145 p.
2. Аниканова В. С., Иешко Е. П., Бугмырин С. В., Вородина К. А. Features of the biotopic distribution of cestodes of the common shrew (*Sorex araneus* L.) of Southern Karelia [Особенности биотопического распределения трематод обыкновенной бурундукши (Sorex araneus L.) Южной Карелии]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2003. Vol. 37. № 6. P. 479–487.
3. Бугмырин С. В. *Эколого-фаунистический анализ паразитов мышевидных грызунов Южной Карелии: Автoref. дис. ... канд. бiol. nauk* [Ecological-faunistic analysis of parasites of rodents of Southern Karelia: Abstract of diss. ... cand. Biol. science]. Петрозаводск, 2003. 24 p.
4. Бугмырин С. В., Иешко Е. П., Аниканова В. С., Бесплатова Л. А. Peculiarities of parasitic host relations of the *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) and the European bank voles [Особенности паразито-хозяйственных отношений нематоды *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952) и европейской полевки (Clethrionomys glareolus Schreber, 1780)]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2005. Vol. 39. № 5. P. 414–422.
5. Быхкова Е. И., Шендрик Т. В. *Parazito-khozyainnye soobshchestva (gel'minty – myshevidnye gryzuny) estestvennykh i antropogennykh landshaftov* [Parasite-host communities (helminths - rodents) of natural and anthropogenic landscapes]. Минск, Belarus. navuka Publ., 2012. 189 p.

6. G lot o v I. N., E rd a k o v L. N., K u z j a k i n V. A. i dr. *Soobshchestva melkikh mlekopitayushchikh Baraby* [Communities of small mammals of Baraba]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978. 231 p.
7. I van t e r J e . 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. I van t e r J e . V., K ur h i n e n Ju . P., S o k o l o v A. V. Field vole (*Microtus agrestis* L.) in the native and anthropogenic landscapes of Eastern Fennoscandia [Temnaya polevka (*Microtus agrestis* L.) v korennyykh i antropogennykh landshaftakh Vostochnoy Fennoskandi]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of Petrozavodsk State University]. 2012. № 8 (129). Vol. 1. P. 7–12.
9. I van t e r J e . V., M o i s e e v a E. A., L e o n t ' e v 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 korennyykh i antropogennykh landshaftakh Karelii]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of Petrozavodsk State University]. 2014. № 6 (143). P. 7–12.
10. I van t e r J e . V., Y a k i m o v a 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 taezhnykh ekosistem Evropeyskogo Severa Rossii*. Petrozavodsk, 2010. P. 170–195.
11. I e sh k o E. P., B u g m y r i n S. V., A n i k a n o v a V. S., P a v l o v 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. K i r i l l o v a N. Yu. The structure and seasonal dynamics of the helminthes community of the red vole (*Clethrionomys glareolus*) of the Samara Luke [Struktura i sezonnaya dinamika soobshchestva gel'mintov ryzhey polevki (*Clethrionomys glareolus*) Samarskoy Lukij]. *Povelzhskiy ekologicheskiy zhurnal*. 2010. № 1. P. 31–41.
13. K i r i l l o v a N. Ju ., K i r i l l o v 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) [Vliyanie pola i vozrasta khozyaina na strukturu soobshchestva gel'mintov ryzhey polevki (*Clethrionomys glareolus* Schreb., 1780)]. *Povelzhskiy ekologicheskiy zhurnal*. 2012. № 1. P. 33–41.
14. K l e v e z a l' G. A. *Printsipy i metody opredeleniya vozrasta mlekopitayushchikh* [Principles and methods of determining the age of mammals]. Moscow, T-vo nauchnykh izdanij KMK Publ., 2007. 283 p.
15. K r i v o p a l o v A. V. *Fauna i ekologiya gel'mintov mysheobraznykh gryzunov chernevoy 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. M o z g o v o j A. A., S e m e n o v a M. K., M i s h e n k o R. I., C y b a t o v a 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. R o m a s h o v a N. B. *Ekologiya i bioraznoobrazie gel'mintov myshevvidnykh gryzunov v usloviyakh ostrovnykh 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. F e d o r o v K. P. *Zakonomernosti prostranstvennogo raspredeleniya paraziticheskikh chervey* [Patterns of spatial distribution of helminthes]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1986. 255 p.
19. J u s h k o v 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. Y a k i m o v a A. E., L e o n t ' e v I. A., B u g m y r i n 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 pitaniyu polevok roda *Microtus* i *Arvicola terrestris*]. *Vestnik okhotovedeniya*. 2014. Vol. 11. № 2. P. 299–302.
21. B e h n k e J. M., B a r n a r d C. J., B a j e r A., B r a y D., D i n m o r e J., F r a k e K., O s m o n d J., R a c e T. and S i n s k i 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. B e h n k e J. M., B a j e r A., H a r r i s P. D., N e w i n g t o n L., P i d g e o n E., R o w l a n d s G., S h e r i f f C., K u l i s r - M a l k o w s k a K., S i n s k i E., G i l b e r t F. S. and B a r n a r d 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. H a u k i s a l m i V., H e n t t o n e n H., B a t z l i 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. R o z s a L., R e i c z i g e l J., M a j o r o s G. Quantifying parasites in samples of hosts // Journal of Parasitology. 2000. Vol. 86. P. 228–232.
25. T e n o r a F., H e n t t o n e n H., H a u k i s a l m i V. On helminths of rodents in Finland // Annales Zoologici Fennici. 1983. Vol. 20 (1). P. 37–45.

Поступила в редакцию 20.10.2017