

УДК 591.69–599.363.2

## ГЕЛЬМИНТЫ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ *SOREX ARANEUS* НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «КИВАЧ»

И. А. Никонорова<sup>1</sup>, А. П. Кутенков<sup>2</sup>, С. В. Бугмырин<sup>1</sup>, Е. П. Иешко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии Карельского научного центра РАН, ФИЦ КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия

<sup>2</sup> Государственный природный заповедник «Кивач», Республика Карелия, Россия

Представленная работа является продолжением исследований по инвентаризации фауны паразитов мелких млекопитающих заповедников и природных парков европейского северо-запада России. В статье приводятся данные по видовому составу и относительной численности гельминтов обыкновенной бурозубки *Sorex araneus* Государственного природного заповедника «Кивач» (Республика Карелия, Россия). Методом полного гельминтологического вскрытия было обследовано 56 особей *S. araneus*, отловленных в июле и сентябре 2017 года. В результате проведенных исследований был обнаружен 21 вид гельминтов, относящихся к трем систематическим группам: трематоды – *Brachylaima fulvum*, *Rubinstrema exasperatum*, цестоды – *Ditestolepis diaphana*, *Gulyaevolepis tripartita*, *Neoskrjabinolepis schaldybini*, *N. singularis*, *Staphylocystis furcata*, *Vigisolepis spinulosa*, *Dilepis undula*, *Hepatocestus hepaticus*, *Monocercus arionis* и нематоды – *Aonchotheca kutori*, *Liniscus incrassatus*, *Eucoleus oesophagicola*, *Soboliphyme soricis*, *Parastrongyloides winchesi*, *Longistriata codrus*, *L. didas*, *L. depressa* и *Porrocaecum depressum*, *Porrocaecum* sp. В составе гельминтофауны обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» преобладают представители палеарктического фаунистического комплекса (85 %), голарктических видов и космополитов – 5 и 10 % соответственно. Наиболее высокие показатели экстенсивности инвазии отмечены у цестоды *M. arionis* (45 %) и нематод *S. soricis* (23 %), *P. depressum* (21 %), *Longistriata* sp. (93 %). Впервые у обыкновенной бурозубки на территории заповедника «Кивач» зафиксированы 8 видов паразитических червей: *R. exasperatum*, *B. fulvum*, *N. singularis*, *S. furcata*, *V. spinulosa*, *L. incrassatus*, *E. oesophagicola*, *P. winchesi*. Обнаруженные виды – типичные представители гельминтофауны обыкновенной бурозубки на территории среднетаежной подзоны Карелии.

Ключевые слова: *Sorex araneus*; заповедник «Кивач»; Карелия; трематоды, цестоды, нематоды.

### I. A. Nikonorova, A. P. Kutenkov, S. V. Bugmyrin, E. P. Ieshko. HELMINTHS OF THE COMMON SHREW *SOREX ARANEUS* IN THE KIVACH NATURE RESERVE

This study is a continuation of the research for the inventory of the parasite fauna of small mammals in nature reserves and parks of the North-West European Russia. Data are presented on the species composition and relative abundance of helminths in the common shrew *Sorex araneus* in the Kivach Strict Nature Reserve (Republic of Karelia, Russia). Findings from the surveys include 21 species of helminths belonging to three systematic groups: trematodes – *Brachylaima fulvum*, *Rubinstrema exasperatum*, cestodes –

*Ditestolepis diaphana*, *Gulyaevoilepis tripartita*, *Neoskrjabinolepis schaldybini*, *N. singularis*, *Staphylocystis furcata*, *Vigisolepis spinulosa*, *Dilepis undula*, *Hepatocestus hepaticus*, *Monocercus arionis*, and nematodes – *Aonchotheca kutori*, *Liniscus incrassatus*, *Eucoleus oesophagicola*, *Soboliphyme soricis*, *Parastrongyloides winchesi*, *Longistriata codrus*, *L. didas*, *L. depressa* and *Porrocaecum depressum*, *Porrocaecum* sp. Representatives of the Palaearctic faunal complex prevail among the helminths parasitic in the common shrew (85 %). Eight species of parasitic worms were recorded in the common shrew from the territory of the Kivach nature reserve for the first time: *R. exasperatum*, *B. fulvum*, *N. singularis*, *S. furcata*, *V. spinulosa*, *L. incrassatus*, *E. ophagicola*, *P. winchesi*. These species are typical representatives of the helminth fauna of the common shrew in the middle taiga subzone of Karelia.

**Key words:** *Sorex araneus*; Kivach Strict Nature Reserve; Karelia; trematodes; cestodes; nematodes.

## Введение

Представленная работа является продолжением исследований по инвентаризации фауны паразитов мелких млекопитающих заповедников и природных парков европейского северо-запада России [Аниканова и др., 2003, 2005; Бугмырин и др., 2003, 2008]. Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 (Soricomorpha: Soricidae) – один из самых многочисленных и распространенных представителей мелких млекопитающих таежных экосистем на севере Европы. Высокая численность, двигательная активность, пищевая специализация и другие особенности экологии определяют таксономическое и экологическое разнообразие фауны паразитов этого вида [Nikonogova et al., 2018].

Заповедник «Кивач» расположен в подзоне средней тайги Карелии. Благодаря большой площади сохранных в естественном состоянии природных ландшафтов териофауна заповедника имеет типичный таежный облик. Здесь обитают 43 вида млекопитающих, среди которых 7 видов насекомоядных [Кутенков, Щербаков, 1988]. Обыкновенная бурозубка – наиболее распространенный и многочисленный представитель териофауны заповедника «Кивач». В уловах мелких млекопитающих этот вид составляет 58 %, а среди землероек – 66 % [Зимин, Ивантер, 1969]. К настоящему времени единственные сведения о гельминтах обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» приведены лишь в общей сводке паразитов мелких млекопитающих Восточной Фенноскандии [Аниканова и др., 2007] и представляют собой результаты исследований одного сезона.

## Материалы и методы

Методом полного гельминтологического вскрытия было обследовано 56 особей *S. ara-*

*neus*, отловленных в ходе планового ежегодного учета мелких млекопитающих в заповеднике «Кивач» [Кутенков, 2006] в июле и сентябре 2017 года. Учет ведется 4 линиями ловушек (по 25 шт. в каждой) и 2 канавками (по 50 м с пятью врытыми цилиндрами), расположенными в характерных лесных местообитаниях на площади 3,8 × 2,3 км (средние координаты 62°15'55" с. ш. 34°00'03" в. д.).

Обработка гельминтологического материала осуществлялась по стандартным методикам [Аниканова и др., 2007]. При определении паразитов (постоянные и временные препараты) использовали оборудование Центра коллективного пользования Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (микроскоп Olympus CX-4). Для видовой диагностики нематод рода *Longistriata* мы основывались на морфологических особенностях строения головной везикулы, половой бурсы самца и хвостового конца самки [Аниканова и др., 2007]. Для оценки относительной численности паразитов рассчитывали показатели экстенсивности инвазии (ЭИ, %) и индекса обилия (ИО, экз.) и их доверительные интервалы [Rozsa et al., 2000].

## Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований у *S. araneus* зарегистрировано 20 видов гельминтов, относящихся к трем систематическим группам: трематоды, цестоды, нематоды (табл.). Трематоды представлены двумя видами – *Brachylaima fulvum* Dujardin, 1843 и *Rubensrema exasperatum* (Rudolphi, 1819), принадлежащими соответственно к семействам Brachylaemidae и Omphalometridae. Цестод обнаружено 8 видов, относящихся к двум семействам – Hymenolepididae (*Ditestolepis diaphana* (Cholodkowsky, 1906), *Neoskrjabinolepis schaldybini* Spassky, 1947, *N. singularis* (Cholod-

Видовой состав и относительная численность гельминтов обыкновенной бурозубки *S. araneus* заповедника «Кивач»

Species composition and abundance of helminths of the common shrew *S. araneus* in the *Kivach Nature Reserve*

	Локализация Localization	Исследования 2017 г. Study 2017 N – 56		Исследования 1997 г. [Аниканова и др., 2007] Study 1997 [Anikanova et al., 2007] N – 24	
		ЭИ, % [C <sub>ЭИ</sub> ] Prevalence	ИО, экз. [C <sub>ИО</sub> ] Abundance	ЭИ, % [C <sub>ЭИ</sub> ] Prevalence	ИО, экз. [C <sub>ИО</sub> ] Abundance
<b>Trematoda</b>					
<i>Rubinstrema exasperatum</i>	ж	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]		
<i>Brachylaima fulvum</i>	ж	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]		
<b>Cestoda</b>					
<i>Ditestolepis diaphana</i>	к	10,7 [4–21,9]	0,6 [0,2–1,3]	12,5 [2,6–32,4]	1 [0,13–3,13]
<i>Gulyaevolepis tripartita</i>	к			4,1 [0,1–21,1]	3 [0,00–9,00]
<i>Neoskrjabinolepis schaldybini</i>	к	14,3 [6,4–26,2]	3,0 [1,2–7,0]	41,6 [22,1–63,4]	20,7 [8,0–40,8]
<i>N. singularis</i>	к	1,8 [0,04–9,6]	0,09 [0,00–0,27]		
<i>Staphylocystis furcata</i>	к	12,5 [5,2–24,1]	0,33 [0,13–0,8]		
<i>Vigisolepis spinulosa</i>	к	16,1 [7,6–28,3]	0,98 [0,32–2,8]		
<i>Dilepis undula, larva</i>	к	5,4 [1,1–14,9]	0,05 [0,00–0,11]	25 [9,8–46,7]	1,7 [0,54–4,58]
<i>Monocercus arionis</i>	к	44,6 [31,3–58,5]	2,3 [1,4–3,6]	58,7 [36,6–77,9]	4,6 [1,9–9,9]
<i>Hepatocestus hepaticus</i>	пч	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]	4,1 [0,1–21,1]	0,3 [0,00–0,9]
<b>Nematoda</b>					
<i>Aonchotheca kutori</i>	ж	12,5 [5,2–24,1]	0,36 [0,1–1,1]	4,1 [0,1–21,1]	3 [0,00–0,9]
<i>Liniscus incrassatus</i>	мп	1,8 [0,04–9,6]	0,23 [0,00–0,7]	нд	
<i>Eucoleus oesophagicola</i>	пщ	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]	нд	
<i>Soboliphyme soricis</i>	ж	23,2 [13–36,4]	0,5 [0,25–0,89]	16,6 [4,7–37,4]	1,1 [0,2–3,9]
<i>Parastrongyloides winchesi</i>	к	1,8 [0,04–9,6]	0,05 [0,00–0,16]		
<i>Longistriata sp.</i>	к	92,9 [82,7–98]	35,2 [27,8–44,1]	95,8 [78,9–99,9]	44,2 [30,7–61,7]
<i>Porrocaecum depressum, larva</i>	ж, к	21,4 [11,6–34,4]	0,9 [0,3–2,2]		
<i>Porrocaecum sp., larva</i>	к	3,6 [0,4–12,3]	0,04 [0,00–0,09]		

Примечание. ж – желудок, к – кишечник, пч – печень, пт – полость тела, пщ – пищевод, мп – мочевой пузырь; нд – нет данных.

Note. ж – stomach, к – intestines, пч – liver, пт – body cavity, пщ – esophagus, мп – bladder; нд – no data.

kowsky, 1912), *Staphylocystis furcata* (Stieda, 1862), *Vigisolepis spinulosa* (Cholodkowsky, 1906)) и Dilepididae (*Dilepis undula* (Schrank, 1788), *Hepatocestus hepaticus* (Baer, 1932),

*Monocercus arionis* (Siebold, 1859)). Фауна нематод представлена 10 видами из 5 семейств – Capillariidae (*Aonchotheca kutori* (Ruchlyadeva, 1946), *Liniscus incrassatus* Diesing, 1851, *Eucole-*

*us oesophagicola* (Soltys, 1952)), Soboliphymidae (*Soboliphyme soricis* Baylis et King, 1932), Strongyloididae (*Parastrongyloides winchesi* Morgan, 1928), Heligmosomidae (*Longistriata didas* Thomas, 1953, *L. codrus* Thomas, 1953, *L. depressa* Dujardin, 1845), Anisakidae (*Porrocaecum depressum* (Zeder, 1800), *Porrocaecum* sp.). В составе гельминтофауны обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» преобладают представители палеарктического фаунистического комплекса (85 %), голарктических видов и космополитов – 5 и 10 % соответственно.

Локализация большинства (12 видов) гельминтов обыкновенной бурозубки ограничена отделами кишечника. В желудке найдены 5 видов, один вид (*E. oesophagicola*) – в пищеводе. Нематоды вида *L. incrassatus* обнаружены в мочевом пузыре, цестоды *Hepatocestus hepaticus* – в печени. Большинство видов паразитов обыкновенной бурозубки (12) обладают сложными жизненными циклами, в осуществлении которых *S. araneus* выступает в роли дефинитивного (9), промежуточного или паратенического хозяина. Разнообразие паразитов с простым циклом определяется нематодами семейства Heligmosomidae.

В видовом отношении у *S. araneus* в разнотипных биотопах заповедника «Кивач» преобладают нематоды (10 видов), среди которых самые высокие показатели относительной численности были у нематод рода *Longistriata* (ЭИ = 92,9 %; ИО = 35,1). При выполнении паразитологического вскрытия у обыкновенной бурозубки было выявлено 1969 экз. нематод *Longistriata* sp., из которых только 357 удалось выделить и определить до вида. Из них наибольшее количество нематод – 236 (66 %) – было отнесено к виду *L. codrus*; доля в выборке нематод *L. depressa* и *L. didas* составила 11 и 23 % соответственно.

Вторыми по встречаемости среди круглых червей были *P. depressum* (21,4 %) и редкий для Карелии вид *S. soricis* (23,2 %), промежуточными хозяевами которых служат олигохеты семейств Enchytraeidae и Lumbricidae. Высокая численность паразитов может свидетельствовать о ведущей роли этой группы беспозвоночных в питании обыкновенной бурозубки на территории заповедника «Кивач». Остальные виды нематод характеризуются относительно низкими показателями уровня инвазии (табл.).

Среди цестод (8 видов) наибольшие показатели зараженности были отмечены для видов *M. arionis* (44,6 %), *V. spinulosa* (16 %) и *N. schalduybini* (14,3 %), все они являются биогельминтами, для них характерен цикл развития с участием одного или двух промежуточных хозяев.

Состав трематод у *S. araneus* менее разнообразен, зарегистрировано всего 2 вида – *B. fulvum* и *R. exasperatum* – с невысокими показателями экстенсивности инвазии и индекса обилия. Оба вида имеют сложный цикл развития, и обыкновенная бурозубка для них является окончательным хозяином.

Полученные нами данные дополняют первоначальные сведения о фауне гельминтов обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» [Аниканова и др., 2007]. В предшествующий период (сборы выполнялись в июле 1997 года) было исследовано 24 особи *S. araneus* и выявлено 8 видов гельминтов – 6 видов цестод, 2 вида нематод, а также нематоды рода *Longistriata*, которые до вида не определялись (табл.).

Для обоих периодов наибольшее распространение получили специфичные паразиты обыкновенной бурозубки – цестода *Monocercus arionis*, заражение которой происходит при поедании различных видов наземных моллюсков, и нематоды рода *Longistriata* sp., жизненный цикл которых может осуществляться через дождевых червей. Единственным видом, выявленным в 1997-м, но не обнаруженным в 2017 году, был *Gulyaevolepis tripartita* (Zar-powski, 1955). Количество видов гельминтов, обнаруженных в эти годы, различно. Основные отличия, по-видимому, определяются размером выборки хозяина и касаются редких паразитов, вероятность обнаружения которых возрастает с увеличением числа исследованных животных.

Таким образом, по результатам настоящих и проведенных ранее исследований в заповеднике «Кивач» у обыкновенной бурозубки зарегистрирован 21 вид гельминтов (трематод – 2, цестод – 9, нематод – 10), что больше, чем на территориях заповедников и парков более северных районов: Кандалакшский заповедник – 18 [Аниканова и др., 2005], Костомукшский – 12, парк «Дружба» – 10 [Бугмырин и др., 2008], НП «Паанаярви» и «Оуланка» – 15 видов [Бугмырин и др., 2003]. Обнаруженные виды гельминтов являются типичными представителями паразитофауны обыкновенной бурозубки на территории среднетаежной подзоны Карелии.

*Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (№ 0221-2017-0042).*

## Литература

Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млеко-

питающих. Учебное пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 115 с.

Аниканова В. С., Иешко Е. П., Бойко Н. С. Гельминтофауна бурозубок рода *Sorex* (Soricidae, Insectivora) Кандалакшского заповедника // *Паразитология*. 2005. Т. 39, № 6. С. 559–568.

Аниканова В. С., Иешко Е. П., Бугмырин С. В. Нематоды мелких млекопитающих Карелии // *Труды КарНЦ РАН*. 2003. № 4. С. 173–180.

Бугмырин С. В., Беспятова Л. А., Аниканова В. С., Иешко Е. П. Паразиты мелких млекопитающих парка «Дружба» (Финляндия) и государственного природного заповедника «Костомукшский» (Россия) // *Труды КарНЦ РАН*. 2008. № 13. С. 32–40.

Бугмырин С. В., Иешко Е. П., Аниканова В. С., Беспятова Л. А. К фауне паразитов мелких млекопитающих национальных парков «Паанаярви», «Оуланка» // *Труды КарНЦ РАН*. 2003. № 3. С. 97–101.

Зимин В. Б., Ивантер Э. В. Фаунистический обзор наземных позвоночных заповедника «Кивач»

// *Труды гос. природ. заповедника «Кивач»*. 1969. № 1. С. 22–64.

Кутенков А. П. Тридцать лет работы стационаров по учету мелких млекопитающих в заповеднике «Кивач»: основные итоги и обсуждение результатов // *Труды гос. природ. заповедника «Кивач»*. 2006. № 3. С. 80–106.

Кутенков А. П., Щербаков А. Н. Млекопитающие // *Фауна заповедника «Кивач»: круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие* / Ред. В. Е. Соколов. М., 1988. С. 36–43.

Nikonorova I. A., Binkiene R., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Helminth fauna of the common shrew *Sorex araneus* L. in the European part of the species range // *Паразитология*. 2018. Т. 52, № 1. С. 41–69.

Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts // *J. Parasitol.* 2000. Vol. 86, no. 2. P. 228–232.

Поступила в редакцию 08.10.2018

## References

Anikanova V. S., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Metody sbora i izucheniya gel'mintov melkikh mlekopitayushchikh [Methods for collection and study of helminthes in small mammals]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2007. 115 p.

Anikanova V. S., Ieshko E. P., Boyko N. S. Gel'mintofauna burozubok roda *Sorex* (Soricidae, Insectivora) Kandalakshskogo zapovednika [The helminth fauna of the shrew genus *Sorex* (Insectivora: Soricidae) in the Kandalaksha Nature Reserve]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2005. Vol. 39, no. 6. P. 559–568.

Anikanova V. S., Ieshko E. P., Bugmyrin S. V. Nematomy melkikh mlekopitayushchikh Karelii [Nematode fauna of small mammal in Karelia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2003. No. 4. P. 173–180.

Bugmyrin S. V., Bespyatova L. A., Anikanova V. S., Ieshko E. P. Parazity melkikh mlekopitayushchikh parka «Druzha» (Finlyandiya) i gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Kostomukshskii» (Rossiya) [Parasites of small mammals in Friendship Park (Finland) and Kostomukshskii State Nature Reserve (Russia)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2008. No. 13. P. 32–40.

Bugmyrin S. V., Ieshko E. P., Anikanova V. S., Bespyatova L. A. K faune parazitov melkikh mlekopitayushchikh natsional'nykh parkov «Paanayarvi», «Oulanka» [On the fauna of small mammal parasites in the Paanajarvi and Oulanka National Parks]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2003. No. 3. P. 97–101.

Kutenkov A. P. Tridtsat' let raboty statsionarov po uchetu melkikh mlekopitayushchikh v zapovednike «Kivach»: osnovnye itogi i obsuzhdenie rezul'tatov [Thirty years functioning of the permanent small mammals' trapping stations in «Kivach» reserve: main results and discussion]. *Trudy gos. prirod. zapovednika «Kivach»* [Proceed. Kivach St. Nat. Reserve]. 2006. No. 3. P. 80–106.

Kutenkov A. P., Shcherbakov A. N. Mlekopitayushchie [Mammals]. *Fauna zapovednika «Kivach»: kruglorotyye, ryby, zemnovodnyye, presmykayushchiye-sya, ptitsy, mlekopitayushchiye* [The fauna of the Kivach Reserve: cyclostomes, fish, amphibians, reptiles, birds, mammals]. Moscow, 1988. P. 36–43.

Zimin V. B., Ivanter E. V. Faunisticheskii obzor nazemnykh pozvonochnykh zapovednika «Kivach» [Faunistic review of the terrestrial vertebrates of the Kivach Nature Reserve]. *Trudy gos. prirod. zapovednika «Kivach»* [Proceed. Kivach St. Nat. Reserve]. 1969. No. 1. P. 22–64.

Nikonorova I. A., Binkiene R., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Helminth fauna of the common shrew *Sorex araneus* L. in the European part of the species range. *Parazitologiya*. 2018. Vol. 52, no. 1. P. 41–69.

Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts. *J. Parasitol.* 2000. Vol. 86, no. 2. P. 228–232.

Received October 08, 2018

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

### **Никонорова Ирина Анатольевна**

стажер-исследователь лаб. паразитологии животных и растений  
Институт биологии КарНЦ РАН,  
Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: nikonmira@mail.ru

### **Кутенков Анатолий Петрович**

ведущий научный сотрудник  
Государственный природный заповедник «Кивач»  
ул. Заповедная, 14, пос. Кивач, Кондопожский район,  
Республика Карелия, Россия, 186220  
эл. почта: stapesy@mail.ru

### **Бугмырин Сергей Владимирович**

заведующий лаб. паразитологии животных и растений  
Институт биологии КарНЦ РАН,  
Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: sbugmyr@mail.ru

### **Иешко Евгений Павлович**

главный научный сотрудник лаб. паразитологии животных и растений  
Институт биологии КарНЦ РАН,  
Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: ieshko@krc.karelia.ru

## **CONTRIBUTORS:**

### **Nikonorova, Irina**

Institute of Biology, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: nikonmira@mail.ru

### **Kutenkov, Anatoly**

Kivach Strict Nature Reserve  
14 Zapovednaya St., 186220 Kivach Village,  
Kondopozhsky District, Karelia, Russia  
e-mail: stapesy@mail.ru

### **Bugmyrin, Sergey**

Institute of Biology, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: sbugmyr@mail.ru

### **Ieshko, Evgeny**

Institute of Biology, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: ieshko@krc.karelia.ru