

Карельский научный центр
Российской академии наук

ТРУДЫ

КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 7, 2017

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

Петрозаводск
2017

Научный журнал
Труды Карельского научного центра
Российской академии наук
№ 7, 2017
Серия БИОГЕОГРАФИЯ

Scientific Journal
Transactions of the Karelian Research Centre of the
Russian Academy of Sciences
№ 7, 2017
BIOGEOGRAPHY Series

Главный редактор
А. Ф. ТИТОВ, член-корр. РАН, д. б. н., проф.

Редакционный совет

А. М. АСХАБОВ, академик РАН, д. г.-м. н., проф.; О. Н. БАХМЕТ (зам. главного редактора), член-корр. РАН, д. б. н.; А. В. ВОРОНИН, д. т. н., проф.; И. В. ДРОБЫШЕВ, доктор биологии (Швеция-Канада); Э. В. ИВАНТЕР, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; Х. ЙООСТЕН, доктор биологии, проф. (Германия); А. С. ИСАЕВ, академик РАН, д. б. н., проф.; А. М. КРЫШЕНЬ, д. б. н.; Е. В. КУДРЯШОВА, д. флс. н., проф.; О. Л. КУЗНЕЦОВ, д. б. н.; В. В. МАЗАЛОВ, д. ф.-м. н., проф.; Н. Н. НЕМОВА, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; О. ОВАСКАЙНЕН, доктор математики, проф. (Финляндия); О. Н. ПУГАЧЕВ, академик РАН, д. б. н.; С. А. СУББОТИН, доктор биологии (США); Д. А. СУБЕТТО, д. г. н.; Н. Н. ФИЛАТОВ, член-корр. РАН, д. г. н., проф.; Т. Э. ХАНГ, доктор географии (Эстония); П. ХОЛЪТА, доктор геологии, проф. (Финляндия); К. ШАЕВСКИ, доктор математики, проф. (Польша); В. В. ЩИПЦОВ, д. г.-м. н., проф.

Editor-in-Chief
A. F. TITOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.

Editorial Council

A. M. ASKHABOV, RAS Academician, DSc (Geol.-Miner.), Prof.; O. N. BAKHMET (Deputy Editor-in-Chief), RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.); I. V. DROBYSHEV, PhD (Biol.) (Sweden-Canada); N. N. FILATOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Geog.), Prof.; T. E. HANG, PhD (Geog.) (Estonia); P. HÖLTTÄ, PhD (Geol.), Prof. (Finland); A. S. ISAEV, RAS Academician, DSc (Biol.), Prof.; E. V. IVANTER, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; H. JOOSTEN, Dr. (Biol.), Prof. (Germany); A. M. KRYSHEN', DSc (Biol.); E. V. KUDRYASHOVA, DSc (Phil.), Prof.; O. L. KUZNETSOV, DSc (Biol.); V. V. MAZALOV, DSc (Phys.-Math.), Prof.; N. N. NEMOVA, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; O. OVASKAINEN, PhD (Math.), Prof. (Finland); O. N. PUGACHYOV, RAS Academician, DSc (Biol.); V. V. SHCHIPTSOV, DSc (Geol.-Miner.), Prof.; S. A. SUBBOTIN, PhD (Biol.) (USA); D. A. SUBETTO, DSc (Geog.); K. SZAJEWSKI, PhD (Math.), Prof. (Poland); A. V. VORONIN, DSc (Tech.), Prof.

Редакционная коллегия серии «Биогеография»

А. В. АРТЕМЬЕВ (зам. ответственного редактора), д. б. н.; И. Н. БОЛОТОВ, д. б. н.; А. Н. ГРОМЦЕВ, д. с.-х. н.; С. В. ДЕГТЕВА, д. б. н.; Е. П. ИЕШКО, д. б. н.; С. Ф. КОМУЛАЙНЕН, д. б. н.; А. В. КРАВЧЕНКО, к. б. н.; А. М. КРЫШЕНЬ (ответственный редактор), д. б. н.; О. Л. КУЗНЕЦОВ, д. б. н.; Т. ЛИНДХОЛЬМ, доктор биологии; В. Ю. НЕШАТАЕВА, д. б. н.; О. О. ПРЕДТЕЧЕНСКАЯ (ответственный секретарь), к. б. н.; А. И. СЛАБУНОВ, д. г.-м. н.; Д. А. СУБЕТТО, д. г. н.

Editorial Board of the Biogeography Series

A. V. ARTEM'EV (Deputy Editor-in-Charge), DSc (Biol.); I. N. BOLOTOV, DSc (Biol.); S. V. DYOGTEVA, DSc (Biol.); A. N. GROMTSEV, DSc (Agr.); E. P. IESHKO, DSc (Biol.); S. F. KOMULAINEN, DSc (Biol.); A. V. KRAVCHENKO, PhD (Biol.); A. M. KRYSHEN' (Editor-in-Charge), DSc (Biol.); O. L. KUZNETSOV, DSc (Biol.); T. LINDHOLM, PhD (Biol.); V. Yu. NESHATAEVA, DSc (Biol.); O. O. PREDTECHENSKAYA (Executive Secretary), PhD (Biol.); A. I. SLABUNOV, DSc (Geol.-Miner.); D. A. SUBETTO, DSc (Geog.).

ISSN 1997-3217 (печатная версия)
ISSN 2312-4504 (онлайн-версия)

Адрес редакции: 185910 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
тел. (8142)762018; факс (8142)769600
E-mail: trudy@krc.karelia.ru
Электронная полнотекстовая версия: <http://transactions.krc.karelia.ru>

© Карельский научный центр РАН, 2017
© Институт биологии Карельского научного центра РАН, 2017
© Институт леса Карельского научного центра РАН, 2017
© Институт Водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, 2017

УДК 574.472, 581.93, 581.95

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЛУГОВ И ПУСТОШЕЙ СУХИХ КАРСТОВО-ГЛЯЦИАЛЬНЫХ ДОЛИН СОЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О. В. Сидорова¹, Е. Ю. Чуракова²

¹ Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, Архангельск

² Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, Архангельск

Соянский государственный биологический заказник регионального значения (координаты центра 65°30' с. ш., 42° в. д.) находится на севере материковой части Архангельской области в центре Беломорско-Кулойского плато, сложенного известняками, доломитами и мергелями карбонового и пермского периодов. Наиболее характерной формой карстового ландшафта в заказнике являются карстово-гляциальные долины. Приуроченные к ним безлесные сообщества отнесены к четырем типам: пустоши, пустошные, низкотравные и высокотравные луга. В составе парциальной флоры луговых и пустошных сообществ карстовых логов выявлено 139 видов сосудистых растений, входящих в состав 98 родов и 32 семейств, преобладают типичные таежные (бореальные) виды, доля видов более северных (арктоальпийской, гипоарктической, гипоарктоальпийской) и более южных (бореально-неморальной, неморальной, лесостепной) широтных групп мала. Семь видов (*Dracocephalum ruyschiana* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser, *Gentiana verna* L., *Koeleria grandis* Besser ex Gorski, *Paeonia anomala* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Salix arbuscula* L.) являются редкими для территории области.

Ключевые слова: растительные сообщества; парциальная флора; редкие виды; карстовые лого; Беломорско-Кулойское плато.

O. V. Sidorova, E. Yu. Churakova. THE PLANT COVER OF MEADOWS AND HEATHS OF DRY KARST-GLACIAL VALLEYS IN SOYANSKIY STATE BIOLOGICAL NATURE RESERVE OF THE REGIONAL LEVEL (ARKHANGELSK REGION)

Soyanskiy regional-level biological nature reserve is located in the north of the Arkhangelsk Region mainland, in the center of the White Sea – Kuloy Plateau. The plateau is made up of sedimentary rocks: limestones, dolomites and marls of the Carboniferous and Permian geological periods. The most typical karst landscape feature in the reserve is karst-glacial valleys. In 2011, the study of the vegetation of these valleys was initiated and the diversity of treeless communities and the composition of their partial floras were identified. The partial flora composition of karst heaths and grasslands was studied based on 31 geobotanical relevés from karst-glacial valleys. The plant communities were classified into four types: heaths, dry meadows, low grasslands and high meadows. In total, 139 species of vascular plants of 98 genera and 32 families were identified in the meadows, grasslands and heaths. Boreal species prevailed in the partial flora of the studied treeless communities. The proportion of species of more northern (arcto-alpine, hypoarctic, hypoarctic-

alpine) and more southern (boreal-nemoral, nemoral, forest-steppe) latitudinal groups was low. Seven species (*Dracocephalum ruyschiana*, *Epipactis atrorubens*, *Gentiana verna*, *Koeleria grandis*, *Paeonia anomala*, *Pulsatilla patens*, *Salix arbuscula*) are rare for the Arkhangelsk Region.

Key words: plant communities; partial flora; rare species; karst valleys; White Sea – Kuloy Plateau.

Введение

Соянский государственный природный биологический заказник регионального значения (далее Соянский заказник) занимает особое положение в системе охраняемых природных территорий Архангельской области. Он расположен в карстовых ландшафтах Беломорско-Кулойского плато, которые являются местом произрастания редких для региона растительных сообществ и большого числа охраняемых видов растений [Красная книга..., 2008]. Несмотря на длительную историю исследований растительного покрова плато [Леонтьев, 1935; Сабуров, 1972; Симачева, 1987; Пучнина, 2000, 2010; Гофаров и др., 2006; Браславская, 2016; Попов, 2016], сведения о его разнообразии касаются прежде всего юго-восточной части (территории Пинежского заповедника). При этом крайне малочисленны данные о биоценозах сухих карстово-гляциальных долин – карстовых логов [Леонтьев, 1935] – типичных

элементов карстовых ландшафтов данного района. В логох формируются уникальные для таежной зоны луга и пустоши, представляющие собой длительно существующие естественные безлесные образования. Результаты проведенных в Пинежском заповеднике фитолитного анализа и радиоуглеродных датировок, а также изучения состава гумуса почв показали, что луга здесь возникли в результате пожаров около 2,5 тыс. лет назад и с тех пор лес в них не возобновлялся [Golyeva et al., 2005]. Причины длительного устойчивого существования в карстовых долинах на территории таежной зоны сообществ, лишенных древесного яруса, до настоящего времени окончательно не выяснены. По мнению ряда исследователей [Пучнина, 2010; Титова и др., 2011; Тетерюк, Денева, 2011], определяющим является температурный фактор, однако эта точка зрения не является бесспорной [Шварцман, Болотов, 2008].

Особенности флористического состава сообществ карстово-гляциальных долин описаны

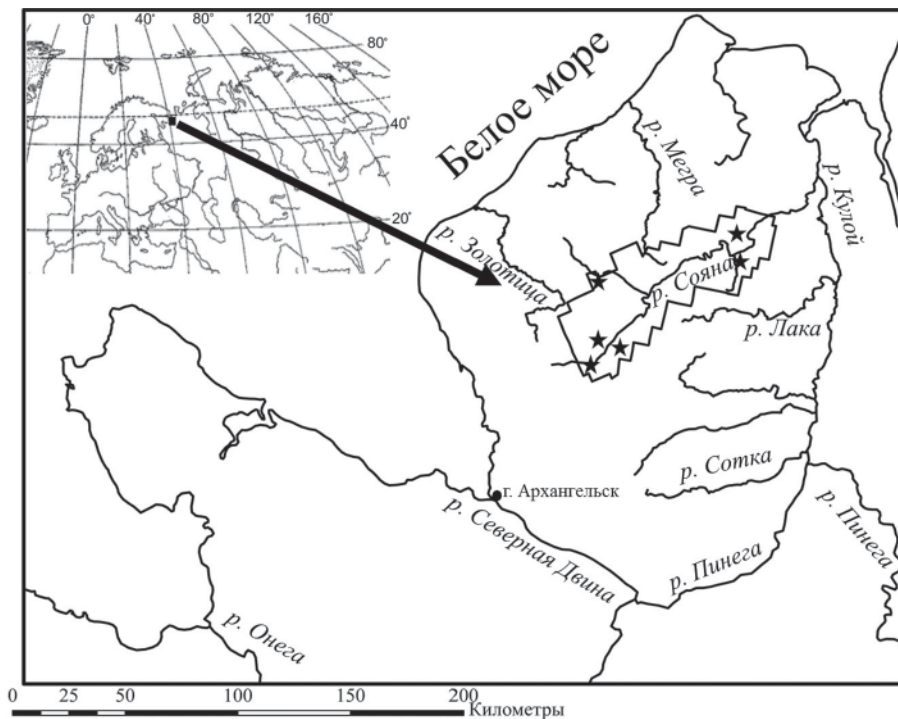


Рис. 1. Местоположение Соянского заказника и пункты проведения исследований

лишь для лугов Пинежского государственного заповедника [Абашкина, Сугоркина, 2000; Пучнина, 2010] и бассейна р. Белая Кедва на Среднем Тимане [Тетерюк, Денева, 2011]. Было показано, что эти луговые ценозы характеризуются относительно небогатым, по сравнению с пойменными сообществами той же территории, но своеобразным видовым составом с участием редких и нуждающихся в охране видов.

Цель настоящей работы – дать характеристику фитоценотического разнообразия и состава парциальной флоры лугов и пустошей сухих карстовых долин Соянского заказника.

Материалы и методы

Соянский заказник расположен на севере материковой части Архангельской области (рис. 1), в центре крупной, сложенной осадочными кальцийсодержащими породами возвышенности – Беломорско-Кулойского плато. Здесь широко развиты разнообразные карстовые формы рельефа [Атлас..., 1976]. Согласно схеме районирования карста Русской равнины, территория заказника относится к Койдинскому и Лакинскому карстовым районам Кулойского карстового округа, где карстующиеся породы представлены известняками, доломитами и мергелями карбонового и пермского периодов [Чикишев, 1978].

Наиболее характерной формой карстового ландшафта в заказнике являются лога – карстово-гляциальные долины, которые сформировались на основе доледникового котловинно-ложбинного рельефа. По окончании валдайской стадии покровного оледенения (около 12 тыс. л. н.) по долинам происходил сток талых ледниковых вод, образовывались озерные водоемы и протекало сопутствующее этому накопление в них рыхлых донных отложений. Местами вскрывались и обрушивались кровли и стены близко залегающих крупных пещер. В голоценовый период общее развитие долинного рельефа прекратилось. Однако на фоне медленного поднятия территории плато происходили гравитационно-склоновые процессы, вскрытие отдельных отрезков подземных потоков, сработка и заболачивание озерных котловин [Малков и др., 2001]. В результате сформировались карстово-гляциальные долины – лога (рис. 2), протяженность которых варьирует от 1 до 16 км, ширина от 10 до 500 м, а глубина вреза достигает 80 м. Наиболее крупные и разветвленные их системы представлены на востоке и западе заказника.

Климат района умеренно-континентальный, с холодной многоснежной зимой и про-

хладным влажным летом. Многолетнемерзлые грунты здесь отсутствуют. По данным метеостанции Кепино, за период с 2010 по 2016 г. среднегодовая температура воздуха составила +1,9°, при минимальном значении –38,9 °С (15.02.2015) и максимальном +31,6 °С (26.06.2015). Средняя температура января –13 °С, июля – +14 °С. Вегетационный сезон начинается в начале июня, а в отдельные годы – в конце мая, и заканчивается в августе (средняя продолжительность периода со среднесуточной температурой выше +10 °С – 73 дня). В летний период нередко заморозки, а зимой – оттепели. В течение года выпадает 400–450 (до 600) мм осадков, из них примерно 2/3 приходятся на летний период. Снежный покров довольно мощный, высота его в зимние месяцы составляет более 50 см, однако в логах с широкими открытыми долинами происходит сильное перераспределение снега под действием ветров [Архив..., 2016].

Соянский заказник находится в подзоне северной тайги [Растительность..., 1980]. В центральной его части карстовые проявления развиты слабо, и на низменной озерно-ледниковой равнине (высоты около 80–100 м н. у. м.) в растительном покрове преобладают сосновые леса и верховые болота. Западная и восточная части – это возвышенные территории (высоты 120–200 м н. у. м.), которые характеризуются развитым карстовым рельефом и широким распространением еловых и лиственничных лесов [Атлас..., 1976].

На этапе планирования работ помимо стандартных картографических материалов [Атлас..., 1976; Серия..., 1998] использовали данные дистанционного зондирования Земли (многоканальные снимки Landsat с разрешением 30 метров на пиксел), которые позволили разделить заболоченные и дренированные карстовые долины.

В ходе полевых работ 2011–2016 гг. маршрутным методом были обследованы 12 логов в западной и восточной частях Соянского заказника (рис. 1), где было выполнено 31 описание луговых и пустошных фитоценозов на пробных площадях 10 × 10 м. Под пустошами понимают сообщества с доминированием нетравянистых психрофитов – лишайников, мхов и кустарничков [Онипченко, 1987]. В данном случае к пустошам отнесены сообщества с хорошо развитым мохово-лишайниковым покровом и преобладанием в разреженном верхнем ярусе многолетних трав. В сообществах пустошных лугов покрытие мхов и лишайников ниже, чем на пустошах, а обилие и разнообразие видов многолетних трав выше.

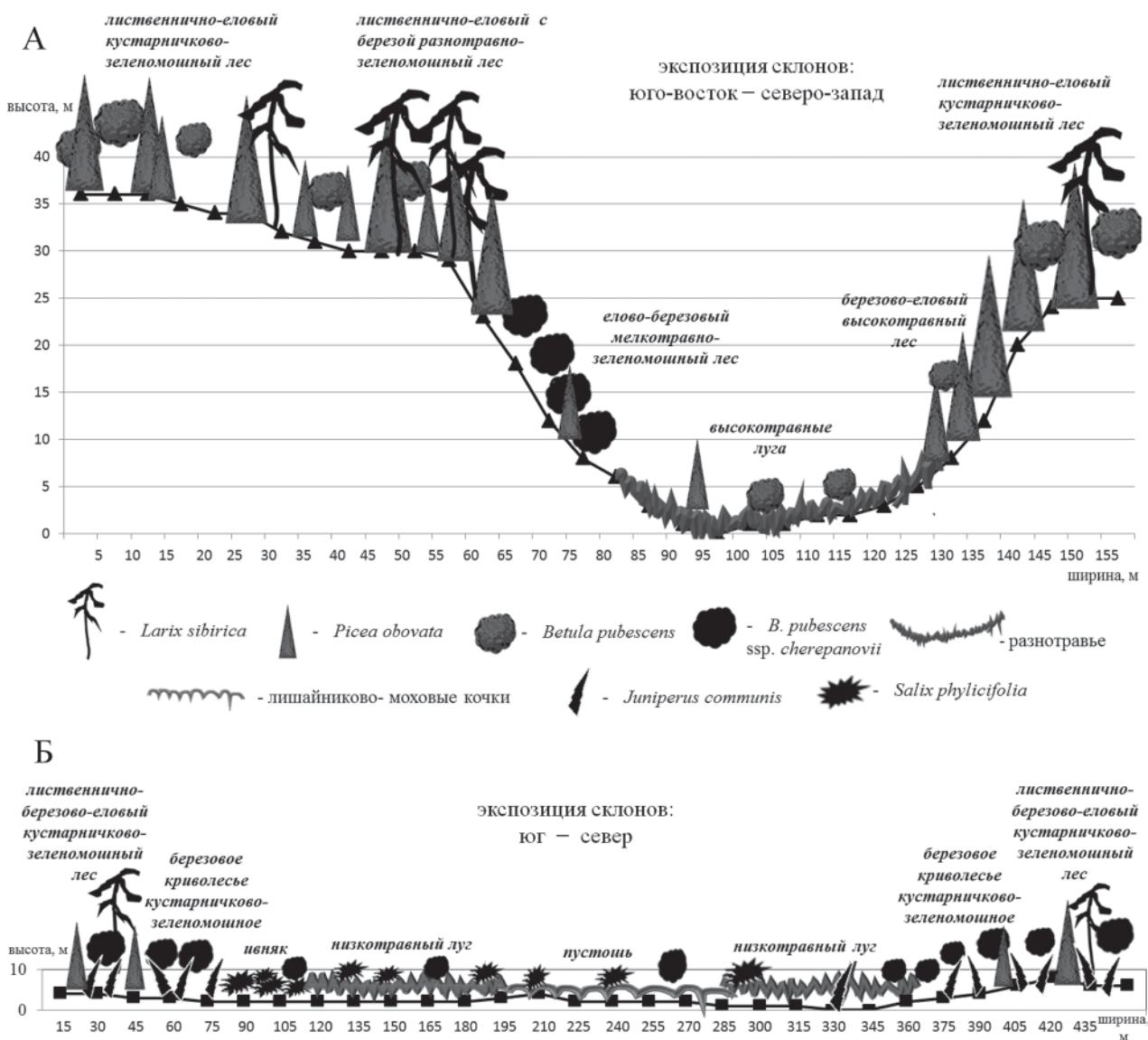


Рис. 2. Схемы геоботанических профилей глубоко врезанной (А) и плоской (Б) сухих карстово-гляциальных долин

Описание фитоценозов и почв проводили с использованием стандартных методов [Методы..., 2001]. При табличной обработке массив описаний луговых сообществ был разбит на три группы, соответствующие классам и группам формаций луговой растительности [Шенников, 1941]. Описания пустошей были выделены в отдельную группу. Классификация растительности пока представляется проблематичной в связи с малым числом геоботанических описаний, которыми мы располагаем. Геоботанические таблицы (табл. 1–4) содержат описания конкретных фитоценозов с указанием проективного покрытия ярусов и отдельных видов в процентах, при этом знаком «+» обозначено проективное покрытие <1 %.

Под парциальной флорой понимали флору определенного типа местообитаний [Юрцев,

Семкин, 1980] – безлесных участков сухих карстово-гляциальных долин, занятых пустошами и лугами разных классов и групп формаций. Ее состав был выявлен как в ходе проведения геоботанических описаний, так и при маршрутном обследовании логов.

Названия растений приведены в соответствии с современными сводками [Черепанов, 1995; Ignatov et al., 2006; Урбанавичус, 2010]. В ходе анализа географической структуры выявленной парциальной флоры сосудистых растений использовали широтные и долготные группы, принятые в монографии В. М. Шмидта [2005]. При выделении ценологических групп растений опирались на данные «Флоры Северо-Востока европейской части СССР» [Флора..., 1974–1977]. При определении феноритмотипов руководствовались подходами,

Таблица 1. Таблица геоботанических описаний пустошей

Названия видов	Номер описания						
	1	2	3	4	5	6	7
Ярус В ПП, %	< 1	12	< 1	1	< 1	< 1	< 1
<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>czerepanovii</i>	+	5	+	1	+	+	
<i>Juniperus communis</i>		2	+				
<i>Picea obovata</i>					+	+	+
<i>Salix phylicifolia</i>	+	5	+	+			+
Ярус С ПП, %	25	15	25	30	15	45	15
<i>Angelica sylvestris</i>	1	+			+	3	+
<i>Avenella flexuosa</i>	15	7	25	25	10	20	2
<i>Carex ericetorum</i>	1	+		+			
<i>Cirsium heterophyllum</i>	3	+		+		7	3
<i>Festuca ovina</i>		3		3	1	1	
<i>Pulsatilla patens</i>			+				3
<i>Ranunculus borealis</i>	1	+	+	+		r	+
<i>Rubus arcticus</i>				1	+	r	
<i>Rumex acetosa</i>	+			+	+	+	
<i>Solidago virgaurea</i>	5	+	+	+	1	10	+
<i>Trollius europaeus</i>	+	+				3	+
<i>Vaccinium vitis-idea</i>			+		+		3
<i>Veronica longifolia</i>	+	+		+	+	+	
<i>Vicia sepium</i>		+				+	
Ярус Д ПП, %	80	70	50	60	65	70	85
<i>Cetraria islandica</i>	+		+				+
<i>Cladonia deformis</i>	+			+		1	
<i>C. arbuscula</i>	20	15	20	10	5	3	40
<i>C. rangiferina</i>	20	20	10	5	10	5	15
<i>C. stellaris</i>	30	30	10	+	30		25
<i>Hylocomium splendens</i>		+	+			2	
<i>Pleurozium schreberi</i>	3	5	+	15	5	35	7
<i>Polytrichum commune</i>	5	10	5	30	10	20	+
<i>Nephroma arcticum</i>			+				+
общее число видов	26	22	21	18	16	32	24
сосудистых растений	14	16	13	11	11	23	16
мхов	3	3	3	2	2	5	3
лишайников	9	3	5	5	3	4	5

Примечание. Встречены в 1–2 описаниях с покрытием «+», если с другим, то оно указано в скобках: *Antennaria dioica* 1; *Anthoxanthum odoratum* 6; *Arctostaphylos uva-ursi* 5, 7; *Calamagrostis epigeios* 6; *Ceratodon purpureus* 2; *Chamaenerion angustifolium* 6 (2), 7; *Cladonia coccifera* 1, 6; *C. cornuta* 1; *C. gracilis* 1; *C. deformis* 1; *Cladonia* sp. 4; *Dianthus superbus* 6; *Dicranum bonjeani* 6; *D. fuscescens* 2; *Equisetum hyemale* 7; *Erigeron acris* 3; *Festuca rubra* 6; *Galium boreale* 6 (1); *Geranium sylvaticum* 2, 6; *Luzula pilosa* 3; *Melampyrum pratense* 2; *Omalotheca sylvatica* 6 (1); *Pilosella officinarum* 3, 7; *Pinus sylvestris* 2, 7; *Polygala amarella* 7; *Polytrichum juniperrinum* 6; *Sciurohypnum starkei* 1, 7; *Stellaria graminea* 6; *Vaccinium myrtillus* 1 (1), 6; *V. uliginosum* 3; *Viola canina* 2, 3.

предложенными И. В. Борисовой [1972]. Экологические характеристики видов основаны на шкалах Д. Н. Цыганова [1983] и R. Düll [1991].

В двух карстовых долинах разных типов были заложены профили, которые позволяют наглядно представить состав сообществ, а также размеры и рельеф этих карстовых образований (рис. 2). При закладке профилей отмечали положение сообществ в рельефе и их границы, давали геоботаническую характеристику,

осуществляли координатную и высотную привязку с использованием GPS-навигатора.

Результаты и обсуждение

В Соянском заказнике встречаются два типа сухих карстово-гляциальных долин: слабо врезаемые – глубиной от 5 до 15 м и глубоко врезаемые – от 15 до 30–40 м [Малков и др., 2001]. Состав растительных сообществ в них различен. В глубоко врезаемых долинах в основном

Таблица 2. Таблица геоботанических описаний пустошных лугов

Названия видов	Номер описания								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ярус В ПП, %	-	1	5	3	< 1	< 1	< 1	< 1	-
<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>czerepanovii</i>		+	+	+					
<i>Cotoneaster</i> × <i>antoninae</i>		+	+	+					
<i>Juniperus communis</i>		+	+	+	+				
<i>Picea obovata</i>			+	+		+			
<i>Rosa acicularis</i>			+	+	+		+	+	
<i>Salix arbuscula</i> **		+	+	+	+				
Ярус С ПП, %	30	30	40	45	20	40	30	45	20
<i>Angelica sylvestris</i>	1	1		1		3		1	+
<i>Antennaria dioica</i>			+	1		1			1
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>			20	15			+		
<i>Atragene sibirica</i>			+	+			1		
<i>Avenella flexuosa</i>	20	5	2	2	2	1	+		
<i>Calamagrostis epigeios</i>	3	+	+	2		3	3	5	5
<i>Campanula rotundifolia</i>				+	r	+	+		+
<i>Carex ericetorum</i>	+	2			1				+
<i>C. ornitopoda</i>			1	+		2			+
<i>Cirsium heterophyllum</i>	+	+				+	1	5	5
<i>Dianthus superbus</i>						+	+	+	
<i>Dracocephalum ruyschiana</i> *			3	5			5	4	
<i>Erigeron acris</i>		+				+			+
<i>Festuca ovina</i>	+		+	1	10	3		10	3
<i>Galium boreale</i>				+		+	10	8	3
<i>G. uliginosum</i>	+			+				+	+
<i>Gentiana verna</i> **	+	2			+	+			
<i>Gymnadenia conopsea</i>		+	+	+		1	+	+	+
<i>Lathyrus vernus</i>			+	1			+	+	
<i>Pilosella officinarum</i>	1	3	+	+		5	+	+	
<i>Polygala amarella</i>		+	+	+		+	+	+	+
<i>Pulsatilla patens</i>	+	5	7	5	1	5	5	5	
<i>Ranunculus polyanthemus</i>						+	+	+	
<i>R. monophyllus</i>	1		+		+				
<i>Selaginella sellaginoides</i>		+	+	+	+	2		+	+
<i>Solidago virgaurea</i>				1		1	+		
<i>Saussurea alpina</i>						2		2	+
<i>Thalictrum minus</i>			+	+				+	
<i>T. simplex</i>	+						3	+	
<i>Trollius europaeus</i>	1	2	+	+	+	1		4	2
<i>Vaccinium vitis-idea</i>	+	+			2		3	+	+
<i>Vicia sepium</i>	+					+			+
<i>Viola canina</i>	+	+	+	+					
Ярус D ПП, %	60	50	55	60	45	50	30	30	80
<i>Brachythecium salebrosum</i>			+	5		+	+		
<i>Cetraria islandica</i>	+	+	1	+	+	5			+
<i>Cladonia arbuscula</i>	+	5			5		3		40
<i>C. sylvatica</i>	3	20	30	30	2	10		3	20
<i>C. rangiferina</i>	5	20	25	25	3		5	3	10
<i>Ditrichum flexicaule</i>			+		3		+		1
<i>Hylocomium splendens</i>	50		+	+		15		5	
<i>Nephroma arcticum</i>	+				+				+
<i>Peltigera aphthosa</i>		1	+			+			
<i>Pleurozium schreberi</i>	3		+	+	30	20	+	20	10

Окончание табл. 2

Названия видов	Номер описания								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
общее число видов	32	26	44	52	23	42	33	37	36
сосудистых растений	23	20	34	46	15	31	27	33	26
мхов	4	1	5	3	3	8	4	2	5
лишайников	5	5	5	3	5	3	2	2	5

Примечание. Встречены в 1–2 описаниях с покрытием «+», если с другим, то оно указано в скобках: *Abietinella abietina* 6; *Aconitum septentrionale* 1, 2 (2); *Anthoxanthum alpinum* 6, 8; *Astragalus danicus* 7 (1), 8; *Aulacomnium palustre* 1; *Bistorta major* 8; *B. vivipara* 1; *Botrychium lunaria* 8; *Carex digitata* 7; *Cerastium holosteoides* 4, 6; *Cetraria* sp. 3; *Conioselinum tataricum* 3, 5; *Dicranum bonjeani* 2; *D. fuscescens* 1, 6; *D. polysetum* 6; *D. scoparium* 6; *Distichium capillaceum* 9; *Equisetum scirpoides* 9 (r); *Elymus caninus* 6 (2); *Encalypta* sp. 3; *Empetrum hermaphroditum* 3, 4; *Epipactis atrorubens** 3, 7 (r); *Euphrasia* sp. 4, 6; *Filipendula ulmaria* 1 (5); *Geranium sylvaticum* 1, 8 (3); *Hieracium murorum* 4, 7 (1); *H. sp.* 9; *H. umbellatum* 7 (r); *Koeleria grandis** 4, 7; *Larix sibirica* 3, 4; *Lathyrus pratense* 9; *Lonicera pallasi* 3, 4; *Luzula pilosa* 3, 4; *Melampyrum pratense* 4, 9; *M. sylvaticum* 4; *Melica nutans* 4, 9 (r); *Minuartia verna* 6; *Moehringia lateriflora* 3; *Omalotheca sylvatica* 3; *Parnassia palustris* 9 (1); *Pinus sylvestris* 5; *Polygonum viviparum* 4; *Polytrichum commune* 5, 9; *P. juniperrinum* 7 (1), 9; *Potentilla crantzii* 6, 9; *Ranunculus acris* 4 (r); *R. borealis* 8, 9 (1); *Rhynanthus minor* 6; *Rhytidadelphus triquetrus* 6 (10); *Rumex acetosa* 1 (r), 8; *Rubus arcticus* 3, 4; *R. saxatilis* 4 (1), 8 (2); *Salix myrtilloides* 4; *Stellaria graminea* 8 (r); *Vaccinium myrtillus* 8 (r); *V. uliginosum* 3, 4; *Veronica longifolia* 1, 8 (r); *V. spicata* 1; *Vicia cracca* 7 (r), 8; *Viola mirabilis* 7 (5); *Viola* sp. 6.

Здесь и далее: *Список бионадзора – приложения к Красной книге Архангельской области [2008]; **Красная книга Архангельской области [2008].

представлены высокотравные луга, которые граничат с лесными сообществами, покрывающими склоны логов (рис. 2, А). В слабо врезанных (иногда почти плоских) долинах наибольшие площади занимают низкотравные луга и пустоши, которые в прибортовой части переходят в ивняки или можжевельниковые сообщества, а далее в криволесья из *Betula pubescens* subsp. *czerepanovii* с подлеском из *Juniperus communis* (рис. 2, Б). Растительные сообщества долин – «сухих долов» – на территории Беломорско-Кулойского плато впервые были кратко охарактеризованы в работе А. М. Леонтьева [1935]. Им описаны мохово-лишайниковые «тундровидные пустоши», занимающие склоны долин, и разнотравно-осоковые луга, приуроченные к их днищам.

Ниже приведена характеристика экотопической приуроченности и состава описанных нами групп сообществ сухих карстово-гляциальных долин Соянского заказника.

Пустоши (табл. 1) занимают наибольшие площади в плоских сухих карстово-гляциальных долинах, покрывая наиболее дренированные, возвышенные участки (рис. 2, Б) с близким залеганием (в среднем около 25 см) каменистых грунтов (известняков и переотложенных моренных валунов и гальки). Почвы супесчаные, часто каменистые, подзолистый горизонт выражен или отсутствует; угли в подстилке не были обнаружены. Здесь часто встречаются следы жизнедеятельности мелких грызунов, которые используют моховые подушки в качестве укрытий и для строительства гнездовых камер. Единичные экземпляры ели, можжевельника, кусты березы (*Betula pubescens* subsp. *czerepanovii*) обычно сильно

повреждены заморозками или животными (ветви можжевельника и березы выше уровня снегового покрова обкусывают лось и заяц).

В пустошных фитоценозах хорошо выражена неоднородность распределения видов травяного, с небольшим участием кустарничков, и мохово-лишайникового ярусов. При этом лишайники совместно с мхами формируют пышные подушки около 30 см в диаметре (отдельные подушки до 50 см) и 15–20 см высотой; сосудистые растения приурочены к понижениям между ними (рис. 1, Б, Д). Мозаичность пустошных сообществ, вероятно, имеет ценобиотическую природу и может быть связана с бедностью почв, поскольку в условиях хорошего дренажа в логах создается интенсивное «промывание» верхних почвенных горизонтов. Известно, что в условиях бедности почв доступными формами азота сосудистые растения вынуждены развивать корневую систему, занимающую большую площадь, чем их наземные органы, в результате в надземной сфере и образуются «пустоты», которые занимают лишайники и мхи [Онипченко, 1987]. По-видимому, с недостатком почвенного питания связано и значительное покрытие зимне-зеленых растений (*Avenella flexuosa*).

Во всех описанных фитоценозах пустошей большую роль играют лишайники и мхи, их проективное покрытие варьирует от 60 до 85 % (табл. 1) и намного превышает покрытие сосудистых растений, которое часто менее 30 %, доминируют виды рода *Cladonia* (*C. arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*). Реже преобладают мхи, в частности, *Polytrichum commune*, на некоторых участках пустошей он может образовывать чистые подушки без лишайников

Таблица 3. Таблица геоботанических описаний низкотравных лугов

Названия видов	Номер описания						
	1	2	3	4	5	6	7
Ярус В ПП, %	15	30	10	10	< 1	1	1
<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>czerepanovii</i>	2	2		+		+	+
<i>Juniperus communis</i>		3	10	+	+		
<i>Picea obovata</i>	7			+	+	+	+
<i>Salix phylicifolia</i>	5	25		10			
Ярус С ПП, %	75	80	70	80	75	65	85
<i>Angelica sylvestris</i>	5	1	1	7	10	1	1
<i>Avenella flexuosa</i>	2	50	15	5	+	3	5
<i>Botrychium lunaria</i>			+	+		+	+
<i>Calamagrostis epigeios</i>	3	10	20	15	3	2	5
<i>Carex vaginata</i>	+				+	2	5
<i>Chamaenerion angustifolium</i>		3	+	+		1	+
<i>Cirsium heterophyllum</i>	2	5	5	10	8	15	5
<i>Conioselinum tataricum</i>	+		+	3	10	2	
<i>Crepis sibirica</i>			3			3	2
<i>Delphinium elatum</i>	+			+	+		
<i>Elymus caninus</i>			+	5		3	
<i>Erigeron acris</i>				+		+	3
<i>Festuca ovina</i>		5		+	2		3
<i>Filipendula ulmaria</i>	20		5	2			+
<i>Galium boreale</i>	+	1		+	+	1	3
<i>G. uliginosum</i>	+		+	+	+	+	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	7	1	+	3	4	3	2
<i>Gymnadenia conopsea</i>				1		+	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	+		+	1	+
<i>Moehringia lateriflora</i>			+		+	+	
<i>Melica nutans</i>	2		+	+	+		
<i>Pilosella officinarum</i>				+		+	2
<i>Ranunculus monophyllus</i>		+	1		+	+	
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+		3	+	+
<i>Saussurea alpina</i>	+		1	2	2		
<i>Solidago virgaurea</i>	1		+	2	3	2	1
<i>Thalictrum simplex</i>	3	+	3		5	1	2
<i>Trollius europaeus</i>	+	3	5	10	15	3	7
<i>Veronica longifolia</i>	+			2	2		+
<i>Vicia sepium</i>	+	+	+		+	1	
<i>Viola canina</i>		+	+	+		+	1
Ярус D ПП, %	5	3	10	25	45	25	30
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	+				+	+	
<i>Cladonia sylvatica</i>		+	+	5		+	
<i>C. rangiferina</i>		+		10		5	
<i>Dicranum bonjeanii</i>		+		+		+	
<i>Hylocomium splendens</i>	1		3	+	30	15	10
<i>Pleurozium schreberi</i>			5	+	10	+	15
<i>Polytrichum commune</i>		1		5		+	1
<i>Rhodobryum roseum</i>		1	1	+	3	+	
общее число видов	44	26	36	46	36	44	44
сосудистых растений	34	21	31	37	31	36	37
мхов	10	3	3	6	4	6	7
лишайников	0	2	2	3	1	2	0

Примечание. Встречены в 1–2 описаниях с покрытием «+», если с другим, то оно указано в скобках: *Abietinella abietina* 4; *Aconitum septentrionale* 3 (1), 5 (2); *Alchemilla subcrenata* 1 (5); *Alopecurus pratensis* 1; *Antennaria dioica* 4; *Anthoxanthum al-*

pinum 2, 7; *Atragene sibirica* 5 (r); *Brachythecium rivulare* 1 (1); *Bryum pseudotriquetrum* 1; *Bistorta major* 3 (3); *Calamagrostis langsdorffii* 1; *Calliergonella lindbergii* 1; *Campanula rotundifolia* 4; *Cardamine dentata* 1; *Carex ericetorum* 5; *C. cespitosa* 1 (15); *Cerastium holosteoides* 3, 5; *Cetraria islandica* 3; *Cladonia stellaris* 4 (1); *Climacium dendroides* 1; *Dicranum fuscescens* 7; *D. polysetum* 1; *Dianthus superbus* 6, 7; *Dracocephalum ruyschiana** 1, 7 (10); *Euphrasia* sp. 6, 7; *Fragaria vesca* 4; *Geum rivale* 1 (7), 3; *Luzula multiflora* 6, 7; *L. pilosa* 3; *Melampyrum pratense* 4, 6; *M. sylvaticum* 1; *Parnassia palustris* 1, 4; *Peltigera malacea* 5; *Pinus sylvestris* 6; *Poa palustris* 3; *P. pratensis* 1, 2; *Polygala amarella* 4, 5 (r); *Polytrichum juniperinum* 7; *P. piliferum* 7; *Potentilla crantzii* 4; *Plagiomnium ellipticum* 1; *Pulsatilla patens*** 6 (3), 7 (15); *Ranunculus borealis* 3 (1), 4 (1); *R. polyanthemos* 6 (1), 7; *Rhynanthus minor* 6, 7; *Rhytidadelphus triquetrus* 1, 7 (7); *Rosa acicularis* 7; *Selaginella selaginoides* 6, 7; *Senecio nemorensis* 5; *Stellaria graminea* 2, 7; *Taraxacum officinale* 5 (r); *Thalictrum minus* 4 (1); *Thuidium recignitum* 1; *Vaccinium vitis-idaea* 4, 7 (3); *Viola epipsila* 1. *Список биоадаптора – приложения к Красной книге Архангельской области [2008]; **Красная книга Архангельской области [2008].

(табл. 1, описания 4, 6). На склонах карстовых воронок иногда наблюдается высокое покрытие *Pleurozium schreberi*, но на таких участках мозаичность слабо выражена, а разнообразие и покрытие сосудистых растений заметно выше (табл. 1, описание 6). В травяно-кустарничковом ярусе наибольшее покрытие имеет *Avenella flexuosa* (табл. 1, описания 1–6), с высоким постоянством встречаются *Solidago virgaurea* и *Ranunculus borealis* (табл. 1).

Всего в сообществах пустошей выявлен 41 вид сосудистых растений, 11 видов лишайников и семь – мхов. Количество видов на пробную площадь от 16 до 32, в среднем 23 вида. Число видов мхов и лишайников в сообществе может быть почти равно числу видов сосудистых растений.

К сухим, возвышенным участкам или к бортовым склонам логов приурочены сообщества пустошных лугов (табл. 2). Они невелики по площади (иногда естественный контур составляет лишь половину стандартной пробной площади 10 × 10 м) и встречаются не в каждой карстовой долине. Почвы под ними характеризуются маломощным слаборазвитым профилем и очень близким к поверхности (5–20 см) залеганием известняков. Хорошая дренированность почв, приуроченность пустошных лугов к положительным элементам мезорельефа способствуют раннему сходу снега и быстрому прогреванию этих участков. В связи с этим для многих видов пустошных лугов характерно раннее весеннее цветение, приходящееся на конец мая – первые числа июня. В это время цветут *Gentiana verna*, *Polygala amarella*, *Pulsatilla patens*, *Ranunculus monophyllus*, *Trollius europaeus*, *Viola canina*.

В фитоценозах пустошных лугов кустарники и подрост деревьев встречаются единично, их высота не превышает 0,5 м. В составе кустарничкового яруса выявлено семь видов, подрост деревьев всегда сильно поврежден заморозками и объеден животными. Проективное покрытие кустарничково-травяного яруса несколько выше, чем на пустошах, и составляет 30–40 %. В нем доминируют *Avenella flexuosa* (табл. 2, описание 1), *Arctostaphylos*

uva-ursi (табл. 2, описания 3, 4), *Festuca ovina* (табл. 2, описания 5, 8), *Galium boreale* (табл. 2, описание 7), часто высокое покрытие имеет *Pulsatilla patens* (табл. 2, описания 2–4, 6–8). Во многих описаниях отмечены *Angelica sylvestris*, *Calamagrostis epigeios*, *Trollius europaeus*. Здесь обычны ксерофиты *Antennaria dioica*, *Pilosella officinarum*, *Polygala amarella* и кальцефильный вид – *Gymnadenia conopsea*. Мхи и лишайники продолжают играть большую роль в сложении этих сообществ (проективное покрытие варьирует от 30 до 80 %). При этом они не образуют крупных подушек, отдельные латки лишайников и мхов имеют диаметр не более 20 см, а чаще сливаются в единый рыхлый покров, имеющий небольшую высоту (около 5–10 см). По сравнению с пустошами на пустошных лугах возрастает участие в сложении мохово-лишайникового покрова лесных мхов – *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* (табл. 2, описания 1, 5, 6, 8, 9). На участках обнаженной почвы обычны листоватые лишайники и кальцефильный мох *Ditrichum flexicaule*.

Всего в сообществах пустошных лугов выявлено 93 вида сосудистых растений, 14 видов мхов и 7 видов лишайников. Число видов в сообществе от 23 до 52 (табл. 2).

Пустоши и пустошные луга на сегодняшний день не описаны ни для одной другой ООПТ Архангельской области и охраняются только в Соянском заказнике.

В нижней части склонов, по бортам воронок и в понижениях на дне широких и плоских карстово-гляциальных долин распространены низкотравные луга (табл. 3). В растительном покрове широких плоских логов вместе с пустошами они занимают наибольшие площади, соседствуя с ивняками и березовыми криволесями. При этом пустоши, как правило, приурочены к возвышенным участкам, а низкотравные луга – к понижениям (рис. 2, Б). На склонах холмов и карстовых воронок можно наблюдать постепенные переходы от пустошей к низкотравным лугам (рис. 1, В). Переходным сообществом при этом чаще всего является пустошь с доминированием *Avenella flexuosa* (рис. 1, Ж). В глубоких долинах, занятых преимущественно

Таблица 4. Таблица геоботанических описаний высокотравных лугов

Названия видов	Номер описания							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ярус В ПП, %	< 1	0	0	0	0	15	10	0
<i>Betula pubescens</i>						5	10	
<i>Picea obovata</i>						10	1	
Ярус С ПП, %	80	100	75	90	100	90	100	100
<i>Aconitum septentrionale</i>	20	30	20	10	60	30	25	+
<i>Alopecurus pratense</i>					15			
<i>Angelica sylvestris</i>	10	+	+	+			5	
<i>Avenella flexuosa</i>	5			+	+		+	
<i>Bistorta major</i>				5				20
<i>Calamagrostis purpurea</i>		3						7
<i>Carex cespitosa</i>		+			5	3		
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	1	5	1	3	10		10	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	1				1		
<i>Cirsium heterophyllum</i>	+		3		7	5	3	15
<i>Conioselinum tataricum</i>	+	3	+	+	5	2	2	
<i>Crepis sibirica</i>		3	10	10	5	1	7	
<i>Delphinium elatum</i>		+	5	5				
<i>Elymus caninus</i>	3	7	5	+		+	5	
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	3	10	15	40	10	5	40
<i>Galium boreale</i>	1	+		1		+	+	
<i>G. uliginosum</i>	+	+				+		+
<i>Geranium sylvaticum</i>	3	3	+	10	7	7	15	+
<i>Geum rivale</i>	3	1		1	5	5	1	10
<i>Lathyrus pratensis</i>				+	2	1		
<i>Ligularia sibirica</i>				+	+	3		
<i>Melica nutans</i>	+			1				+
<i>Milium effusum</i>		1		1		+	5	+
<i>Ranunculus borealis</i>	+		+	+			1	2
<i>Rumex acetosa</i>	+			+	1	+		+
<i>Saussurea alpina</i>	+			1		+		3
<i>Thalictrum flavum</i>			7			3	7	
<i>T. simplex</i>	3	1	3	1	3	5		
<i>Trollius europaeus</i>	7			5	10	3	5	+
<i>Veronica longifolia</i>	2	5		1	3	+	3	
<i>Vicia sepium</i>		1	+			+	+	+
<i>Viola epipsila</i>		+	+	+	+		+	
Ярус D ПП, %	1	2	1	7	1	20	0	45
<i>Brachythecium rivulare</i>								15
<i>Cirriphyllum piliferum</i>				5				
<i>Climacium dendroides</i>		+	+	+		5		+
<i>Hylocomium splendens</i>	+					3		
<i>Plagiomnium ellipticum.</i>		+	+	+				15
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>						7		
<i>Rhodobryum roseum</i>	+	1	+	1		+		
<i>Sphagnum warnstorffii</i>						3		10
общее число видов	29	30	17	37	19	51	24	25
сосудистых растений	25	25	14	31	19	43	24	20
МХОВ	4	5	3	6	0	8	0	5

Примечание. Встречены в 1–2 описаниях с покрытием «+», если с другим, то оно указано в скобках: *Agrostis tenuis* 6 (r); *Alchemilla subcrenata* 6; *Astragalus frigidus* 4 (1); *Atragene sibirica* 4, 7; *Aulacomnium palustre* 4, 6; *Brachythecium salebrosum* 1, 4; *Bryum weigellii* 8 (5); *Calamagrostis epigeios* 6; *Caltha palustris* 8 (r); *Carex aquatilis* 6 (5), 5; *C. atherodes* 2 (5); *C. flava* 6; *C. nigra* 3; *Dracocephalum ruyschiana** 4; *Equisetum fluviatile* 8 (3); *E. palustre* 6, 8; *Epilobium palustre* 6; *Melampyrum sylvaticum* 4, 8 (r); *Moehringia lateriflora* 1, 6; *Paeonia anomala***7 (5); *Parnassia palustris* 6; *Phalaroides arundinacea* 2 (7); *Pyrola rotundi-*

folia 6; *Pleurozium schreberi* 1, 6; *Poa palustris* 6 (r), 2 (r); *P. remota* 2 (r); *Polemonium caeruleum* 6; *Ranunculus polyanthemos* 4; *Rhizomnium pseudopunctatum* 6; *Rubus arcticus* 1; *Salix phylicifolia* 1, 6; *Sciurohypnum starkei* 1, 2; *Selaginella selaginoides* 1, 6; *Solidago virgaurea* 1 (3); *Trisetum sibiricum* 6; *Urtica dioica* 2 (1); *Taraxacum officinale* 4 (r); *Vicia sylvatica* 4 (r).

*Список бионадзора – приложения к Красной книге Архангельской области [2008]; **Красная книга Архангельской области [2008].

высокотравными лугами, низкотравные фитоценозы приурочены к повышениям мезорельефа (рис. 1, А). Почвы дерново-подзолистые, легко- или среднесуглинистые, каменистые.

В сообществах низкотравных лугов может быть развит ярус кустарников и подрост (табл. 3, описания 1–4). Этому способствует относительно невысокая сомкнутость и высота (не более 0,5 м) травостоя, слабое развитие мохово-лишайникового яруса. При этом и подрост, и кустарники сильно повреждаются животными. Низкотравные луга представляют собой полидоминантные сообщества с высоким покрытием *Angelica sylvestris* (табл. 3, описание 5), *Avenella flexuosa* (табл. 3, описания 2, 3), *Calamagrostis epigeios* (табл. 3, описания 2–4), *Cirsium heterophyllum* (табл. 3, описания 4–6), *Filipendula ulmaria* (табл. 3, описание 1), *Trollius europaeus* (табл. 3, описания 4–5). В травостое, помимо луговых и лесо-луговых видов, встречаются лесные, среди них *Fragaria vesca*, *Solidago virgaurea* и лесо-болотные *Bistorta major*, *Filipendula ulmaria*. Каменистые почвы и неоднородность микрорельефа способствуют тому, что в пределах одного сообщества встречаются виды контрастных экологических групп: ксеро-мезофиты *Botrychium lunaria*, *Campanula rotundifolia*, *Pilosella officinarum*, *Polygala amarella*, мезо-гигрофиты *Bistorta major*, *Filipendula ulmaria*, *Parnassia palustris*. Покрытие мохово-лишайникового яруса варьирует от 3–5 % (табл. 3, описания 1, 2) до 30–45 % (табл. 3, описания 5, 7). Лишайники имеют заметное покрытие только на каменистых почвах (табл. 3, описание 4). Среди мхов наиболее обычны типичные лесные виды *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, а также *Rhodobryum roseum*.

Всего в составе сообществ низкотравных лугов выявлено 82 вида сосудистых растений, 17 видов мхов и 4 вида лишайников, видовое богатство сообществ от 26 до 46 видов. Наибольшим разнообразием отличаются сообщества, приуроченные к участкам с выраженным микрорельефом.

На влажных участках днищ глубоко врезанных карстово-гляциальных долин и в нижних частях их бортовых склонов формируются полидоминантные высокотравные луга (табл. 4; рис. 3, 3). Реже такие сообщества встречаются в глубоких карстовых воронках широких и плоских логов. Почвы торфянистые

средне- и тяжелосуглинистые. Камни в профиле отсутствуют или встречаются в небольшом количестве. Известняков или известняковой крошки в почвенных разрезах не обнаружено.

Кустарники и подрост деревьев обычно отсутствуют либо образуют куртины (табл. 4, описания 6 и 7). На границе леса и высокотравных лугов встречаются участки, где куртины берез и елей чередуются с полянами высокотравья (рис. 3, Г). Облик фитоценозов определяют виды высокотравья и крупные злаки. Высота травостоя составляет 80–120 см. Высокотравные луга, так же как и низкотравные, полидоминантны. Проектное покрытие трав более 75 %, доминируют *Aconitum septentrionale* (табл. 4, описания 1–7), *Chamaenerion angustifolium* (табл. 4, описания 5, 7), *Crepis sibirica* (табл. 4, описания 3, 4, 7), *Elymus caninus* (табл. 4, описание 2), *Filipendula ulmaria* (табл. 4, описания 3–6, 8), *Geranium sylvaticum* (табл. 4, описания 4–7), *Trollius europaeus* (табл. 4, описание 5). Моховой покров развит слабо, его покрытие варьирует от 1 (табл. 4, описания 1, 3, 5) до 20 и 45 % (табл. 4, описания 6 и 8). В сообществах с густым травостоем мхи отсутствуют (табл. 4, описание 7). Два описания были выполнены в пределах обильно увлажненных сообществ с участием видов рода *Carex* (табл. 4, описания 1 и 7) или содоминированием *Bistorta major* (табл. 4, описание 8). Они формируются на днищах воронок (видимо, с переменным уровнем грунтовых вод) и по берегам временных водотоков. Моховой ярус фрагментарный, развит в сырых микропонижениях с разреженным травостоем, но его покрытие может быть значительным (20–45 %).

Всего на участках высокотравных лугов выявлено 78 видов сосудистых растений и 12 мхов. Количество видов в сообществе от 17 до 51.

Таким образом, в составе сообществ луговых и пустошных сухих карстово-гляциальных долин выявлено 139 видов сосудистых растений, входящих в состав 98 родов и 32 семейств. Помимо представленных в таблицах 1–4 вне пробных площадей отмечены: *Allium schoenoprasum* (на прикопках медведя), *Barbarea vulgaris* (у вездеходной дороги), *Calluna vulgaris* (на гари), *Carex flava*, *Hypericum perforatum*, *Leucanthemum vulgare* (у старой конной дороги), *Rumex crispus*, *Valeriana*



А



Б



В



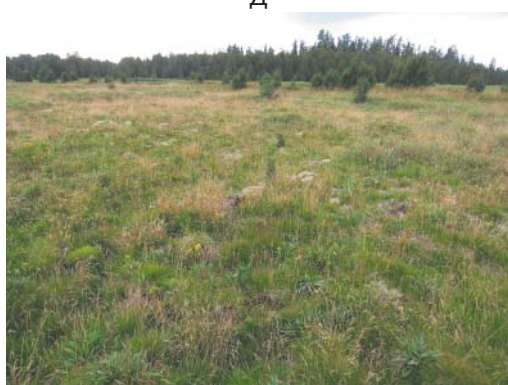
Г



Д



Е



Ж



З

Рис. 3. Разнообразие облика сухих карстово-гляциальных долин: А – узкая с врезанным профилем; Б – узкая слабо врезанная; В – широкая со слабо врезанным профилем и карстовыми воронками по дну; Г – широкая с врезанным профилем. Растительные сообщества разных типов: Д – пустошь с высоким покрытием лишайников; Е – пустошь с доминированием *Avenella flexuosa*; Ж – пустошный луг; З – высокотравный луг

wolgensis. Наибольшее число видов входят в семейства Poaceae (17), Asteraceae (16) и Ranunculaceae (13), несколькими видами представлены также Cyperaceae и Rosaceae (по 9), Fabaceae и Scrophulariaceae (по 6), Caryophyllaceae, Equisetaceae, Ericaceae, Polygonaceae (по 5). Состав семейств с высоким видовым разнообразием, характерный для лугов и пустошей Соянского заказника, сходен с таковыми лугов карстовых логов Пинежского заповедника и карстовых долин бассейна р. Белая Кедва (Средний Тиман). На лугах Пинежского заповедника выявлены 103 вида сосудистых растений, самыми крупными по числу видов являются семейства Poaceae, Ranunculaceae, Cyperaceae, Asteraceae и Polygonaceae [Абашкина, Сугоркина, 2000]. Для карстовых долин бассейна р. Белая Кедва отмечены 73 вида сосудистых растений, наиболее крупные семейства Asteraceae, Poaceae, Ranunculaceae и Cyperaceae [Тетерюк, Денева, 2011].

В составе флоры изученных сообществ карстово-гляциальных долин Соянского биологического заказника преобладают бореальные виды (108 из 139). В то же время в ней присутствуют более северные – арктоальпийские (*Anthoxanthum alpinum*, *Bistorta vivipara*, *Gentiana verna*, *Salix arbuscula*), гипоарктические (*Betula pubescens* subsp. *czerepanovii*, *Ranunculus borealis*, *Rubus arcticus*) и гипоарктоальпийские (*Cotoneaster* × *antoninae*, *Minuartia verna*, *Potentilla crantzii*, *Selaginella selaginoides*) виды, а также ряд более южных – лесостепные (*Astragalus danicus*, *Dracosephalum ruyschiana*, *Pulsatilla patens*) и неморальные (*Carex digitata*, *Viola mirabilis*). Большинство из них редки на территории области. Разные долготные группы представляют евразийские (70), евразийско-американские (24) и циркумбореальные (18) виды. Четыре вида сосудистых растений внесены в Красную книгу Архангельской области [2008] (*Gentiana verna*, *Paeonia anomala*, *Pulsatilla patens*, *Salix arbuscula*), три (*Dracosephalum ruyschiana*, *Epipactis atrorubens*, *Koeleria grandis*) включены в список бионадзора (приложение к региональной Красной книге). При этом *Paeonia anomala* и *Pulsatilla patens* образуют в сообществах логов многочисленные популяции.

Заключение

Для сухих карстово-гляциальных долин Соянского заказника характерны безлесные растительные сообщества: пустоши, пустошные, низкотравные и высокотравные луга. Они характеризуются различной экологической

приуроченностью. В слабо врезанных долинах наиболее широко распространены пустоши и низкотравные луга, в глубоких логах большие площади заняты высокотравными лугами. Пустошные луга невелики по площади и встречаются не в каждой карстовой долине. Наиболее бедны видами сообщества пустошей, наибольшее число видов, в том числе редких и нуждающихся в охране, выявлено на пустошных лугах. Парциальная флора безлесных сообществ сухих карстово-гляциальных долин Соянского заказника включает 139 видов из 98 родов и 32 семейств. Наибольшее число видов парциальной флоры входит в семейства Poaceae (17), Asteraceae (16) и Ranunculaceae (13). Среди видов разных широтных групп преобладают типичные таежные (бореальные), число более северных (арктоальпийских, гипоарктических, гипоарктоальпийских) и более южных (бореально-неморальных, неморальных, лесостепных) невелико. Долготные группы представлены евразийскими, евразийско-американскими и циркумбореальными видами. Семь видов являются редкими для территории области.

Авторы выражают глубокую благодарность коллегам Т. Ю. Браславской (ЦЭПЛ РАН) и В. Н. Мамонтову (НП «Водлозерский»), участвовавшим в совместных экспедициях и обсуждении некоторых аспектов исследования.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках темы № 0410-2014-0027 «Состояние и использование биоресурсов в контексте оптимизации природопользования, обусловленного историко-культурными и этносоциальными процессами на Европейском Севере и в Арктике» и реализации научно-исследовательского проекта № 0040916-СА Северного (Арктического) федерального университета.

Литература

Абашкина Е. М., Сугоркина Н. С. Луга // Структура и динамика природных компонентов Пинежского заповедника. Архангельск, 2000. С. 87–91.

Архив погоды в Кепино [Электронный ресурс]. URL: http://rp5.ru/Архив_погоды_в_Кепино (дата обращения: 18.09.2006).

Атлас Архангельской области / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. Москва, 1976. 176 с.

Борисова И. В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. Т. 4. С. 5–94.

Браславская Т. Ю. Функциональная организация популяций лесообразующих видов во влажных

еловых лесах северной тайги // Тезисы докладов V Всероссийской геоботанической школы-конференции с международным участием. СПб., 2016. 36 с.

Гофаров М. Ю., Болотов И. Н., Кутинов Ю. Г. Ландшафты Беломорско-Кулойского плато: тектоника, подстилающие породы, рельеф и растительный покров. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 140 с.

Красная книга Архангельской области / Отв. ред. А. П. Новоселов. Архангельск: Комитет по экологии Архангельской области, 2008. 351 с.

Леонтьев А. М. Растительность Беломорско-Кулойской части Северного края // Труды БИН АН СССР. 1935. Вып. 2. С. 81–222.

Малков В. Н., Гуркало Е. И., Монахова Л. Б., Шаврина Е. В., Гуркало В. А., Франц Н. А. Карст и пещеры Пинежья. Москва: ЭКОСТ, 2001. 208 с.

Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова. Петрозаводск: ПетрГУ, 2001. 320 с.

Онипченко В. Г. Лишайниковые пустоши в системе высокогорных сообществ. Состав, структура и продуктивность сообществ // Биоценозы альпийских пустошей (на примере Северо-Западного Кавказа). М.: Наука, 1987. С. 5–31.

Попов С. Ю. Растительность еловых лесов Пинежского заповедника // Заповедная наука. 2016. 1 (2). С. 38–59.

Пучнина Л. В. Растительность // Структура и динамика природных компонентов Пинежского заповедника (северная тайга ЕТР, Архангельская область). Биоразнообразии и георазнообразии в карстовых областях. Архангельск, 2000. С. 78–87.

Пучнина Л. В. Луга карстовых логов // Ценные природные территории Архангельской области. Архангельск: Дирекция ООПТ, 2010. С. 56–60.

Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 429 с.

Сабуров Д. Н. Леса Пинеги. Л.: Наука, 1972. 173 с.

Серия карт открытого использования на территорию Архангельской области масштаба 1:100000. СПб.: Аэрогеодезия, 1998.

Симачева Е. В. Сосудистые растения Пинежского заповедника // Флора и фауна заповедников СССР. М., 1987. 52 с.

Тетерюк Л. В., Денева С. В. Луговые сообщества и почвы карстовых долин в бассейне реки Белая Кедва (Средний Тиман, Республика Коми) // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13, № 1 (4). С. 910–914.

Титова А. А., Гольева А. А., Данилова Е. М., Горячкин С. В. Происхождение лугов и связанных

с ними почв в карстовых таежных ландшафтах Европейского Севера // Известия РАН. 2011. № 3. С. 63–75.

Урбанавичюс Г. П. Список лишенофлоры России. СПб.: Наука, 2010. 194 с.

Флора северо-востока европейской части СССР. Л.: Наука, Т. 1–4. С. 1974–1977.

Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

Чикишев А. Г. Карст Русской равнины. М.: Наука, 1978. 190 с.

Шварцман Ю. Г., Болотов И. Н. Пространственно-временная неоднородность таежного биота в области плейстоценовых материковых оледенений. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 302 с.

Шенников А. П. Луговедение. Л.: ЛГУ, 1941. 511 с.

Шмидт В. М. Флора Архангельской области. СПб.: СПбГУ, 2005. 346 с.

Юрцев Б. А., Семкин Б. И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Ботанический журнал. 1980. Т. 65, № 12. С. 1706–1718.

Golyeva A. A., Goryachkin S. V., Zhilina A. A., Nukhimovskaya O. E. Meadow ecosystems of karst landscapes of the northern taiga: genesis and history recorded in soil biotopes and profiles // Cryosols: Genesis, Ecology and Management. Materials of the IV International Conference on Cryopedology. Arkhangel'sk-Pinega, Russia, 2005. Moscow; Arkhangel'sk, 2005. P. 29–30.

Düll R. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen / Scripta geobotanica. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 1991. Vol. 18. P. 175–222.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kanukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

Поступила в редакцию 03.03.2017

References

Abashkina E. M., Sugorkina N. S. Luga [Meadows]. Struktura i dinamika prirodnykh komponentov Pinezhskego zapovednika [The Structure and Dynamics of Natural Components of the Pinezhsky Nat. Res.]. Arhangel'sk, 2000. P. 87–91.

Arkhiv pogody v Kepino [Archive of weather observations at the Kepino station] URL: http://rp5.ru/Arhiv_pogody_v_Kepino (accessed: 18.09.2006).

Atlas Arkhangel'skoi oblasti [Atlas of Arkhangel'sk Oblast]. Glavnoe upravlenie geodezii i kartografii pri Sovete

Ministrov SSSR [Gen. Office of Geodesy and Cart. under the Council of Min. of the USSR]. Moscow, 1976. 176 p.

Borisova I. V. Sezonnaya dinamika rastitel'nogo soobshchestva [Seasonal dynamics of a plant community]. Polevaya geobotanika [Field Geobotany]. Leningrad: Nauka, 1972. Vol. 4. P. 5–94.

Braslavskaya T. Yu. Funktsional'naya organizatsiya populyatsii lesoobrazuyushchikh vidov vo vlazhnykh elovykh lesakh severnoi taigi [Functional organization of forest-forming species populations in wet spruce forests in northern taiga]. Tezisy dokladov V Vserossiiskoi geobotanicheskoi shkoly-konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Abs. of the V All-Russ. Geobot. School and Conf. with Int. Part.]. St. Petersburg, 2016. 36 p.

Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv [A checklist of vascular plants of Russia and neighboring countries]. St. Petersburg: Mir I sem'ya, 1995. 990 p.

Chikishev A. G. Karst Russkoi ravniny [The karst of the Russian Plain]. Moscow: Nauka, 1978. 190 p.

Flora severo-vostoka evropeiskoi chasti SSSR [Flora of the Northeastern European part of the USSR]. Leningrad: Nauka, Vol. 1–4. P. 1974–1977.

Gofarov M. Yu., Bolotov I. N., Kutinov Yu. G. Landshafty Belomorsko-Kuloiskogo plato: tektonika, podstilayushchie porody, rel'ef i rastitel'nyi pokrov [Landscapes of the White sea-Kuloi plateau: the tectonics, underlying rocks, relief, and plant cover]. Ekaterinburg: UrO RAN, 2006. 140 p.

Jurtsev B. A., Semkin B. I. Izuchenie konkretnykh i parcial'nykh flor s pomoshch'yu matematicheskikh metodov [Study of concrete and partial floras using mathematical methods]. *Botanicheskii zhurnal* [Bot. Journal]. 1980. Vol. 65, no. 12. P. 1706–1718.

Krasnaya kniga Arhangel'skoi oblasti [Red data book of Arkhangelsk Oblast]. Administratsiya Arhangel'skoi oblasti. Arkhangel'sk: Komitet po ekologii Arhangel'skoi oblasti, 2008. 351 p.

Leont'ev A. M. Rastitel'nost' Belomorsko-Kuloiskoi chasti Severnogo kraya [Vegetation of the White sea-Kuloi part of the Northern region]. *Trudy BIN AN SSSR* [Trans. Bot. Inst. of the Acad. Sci. of the USSR]. 1935. Vol. 2. P. 81–222.

Malkov V. N., Gurkalo E. I., Monakhova L. B., Shavrina E. V., Gurkalo V. A., Franc N. A. Karst i peshchery Pinezh'ya [Karst and caves of the Pinega area]. Moscow: EHKOST, 2001. 208 p.

Metody polevykh i laboratornykh issledovaniy rastenii i rastitel'nogo pokrova [Methods for field and laboratory studies of plants and plant cover]. Petrozavodsk: PetrGU, 2001. 320 p.

Onipchenko V. G. Lishainikovye pustoshi v sisteme vysokogornyykh soobshchestv. Sostav, struktura i produktivnost' soobshchestv [Lichen barrens in the system of Alpine communities: the composition, structure, and productivity of communities]. Biotsenozy al'piiskikh pustoshei (na primere Severo-Zapadnogo Kavkaza) [Biocenose of the Alpine Barrens in the North-West Caucasus]. Moscow: Nauka, 1987. P. 5–31.

Popov S. Yu. Rastitel'nost' elovykh lesov Pinezhskogo zapovednika [Vegetation of the spruce forests in the Pinezhsky Nature Reserve]. *Zapovednaya nauka* [Nat. Cons. Res.]. 2016. 1 (2). P. 38–59.

Puchnina L. V. Rastitel'nost' [Vegetation]. Struktura i dinamika prirodnykh komponentov Pinezhskogo zapovednika (severnaya taiga ETR, Arkhangel'skaya oblast') [Structure and dynamics of natural components of the Pinezhsky Nature Reserve (Northern taiga of the EPR, Arkhangelsk Oblast)]. Bioraznoobrazie i georaznoobrazie v karstovykh oblastiakh [Biodiversity and Geodiversity of Karst Areas]. 2000. P. 78–87.

Puchnina L. V. Luga karstovykh logov [Meadows of the karst valleys]. Tsennyye prirodnye territorii Arkhangel'skoi oblasti [Valuable Natural Areas of Arkhangelsk Oblast]. Arkhangel'sk: Direktsiya OOPT, 2010. P. 56–60.

Rastitel'nost' evropeiskoi chasti SSSR [Vegetation of the European part of the USSR.]. Leningrad: Nauka, 1980. 429 p.

Saburov D. N. Lesa Pinegi [The forest surroundings of Pinega]. Leningrad: Nauka, 1972. 173 p.

Seriya kart otkrytogo ispol'zovaniya na territoriiy Arkhangel'skoi oblasti masshtaba 1:100000 [The topographic maps for public use in Arkhangelsk Oblast. Scale 1:100 000]. St. Petersburg: Aerogeodeziya, 1998.

Shvartsman Yu. G., Bolotov I. N. Prostranstvenno-vremennaya neodnorodnost' taezhnogo bioma v oblasti pleistotsenovykh materikovykh oledeneniya [Spatial-temporal heterogeneity of taiga biome in the area of the Pleistocene continental glaciations]. Ekaterinburg: UrO RAN, 2008. 302 p.

Shennikov A. P. Lugovedenie [Grassland science]. Leningrad: LGU, 1941. 511 p.

Shmidt V. M. Flora Arhangel'skoi oblasti [Flora of Arkhangelsk Oblast]. St. Petersburg: SPbGU, 2005. 346 p.

Simacheva E. V. Sosudistye rasteniya Pinezhskogo zapovednika [Vascular plants of the Pinezhsky Nature Reserve]. Flora i fauna zapovednikov SSSR [Flora and Fauna of the Reserves of the USSR]. Moscow, 1987. 52 p.

Teteryuk L. V., Deneva S. V. Lugovye soobshchestva i pochvy karstovykh dolin v basseine reki Belaya Kedva (Srednii Timan, Respublika Komi) [Meadows communities and soils of the karst valleys of the Belaya Kedva river basin (Middle Timan, Komi Republic)]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* [Proceed. of the Samara SC of the RAS]. 2011. Vol. 13, no. 1 (4). P. 910–914.

Titova A. A., Gol'eva A. A., Danilova E. M., Goryachkin S. V. Proiskhozhdenie lugov i svyazannykh s nimi pochv v karstovykh taezhnykh landshaftakh Evropeiskogo Severa [The origin of the meadows and related soils in the taiga karst landscapes of the European North]. *Izvestiya RAN* [Biology Bull.]. 2011. No. 3. P. 63–75.

Tsyganov D. N. Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoino-shirokolistvennykh lesov [Phytoindication of ecological regimes in a subzone of mixed coniferous/broadleaf forests]. Moscow: Nauka, 1983. 197 p.

Urbanavichus G. P. Spisok likhenoflory Rossii [A checklist of lichens of Russia]. St. Petersburg: Nauka, 2010. 194 p.

Golyeva A. A., Goryachkin S. V., Zhilina A. A., Nukhimovskaya O. E. Meadow ecosystems of karst landscapes of the northern taiga: genesis and history recorded in soil biotopes and profiles. *Cryosols*:

Genesis, Ecology and Management. Materials of the IV International Conference on Cryopedology. Arkhangelsk-Pinega, Russia, 2005. Moscow; Arkhangelsk, 2005. P. 29–30.

Düll R. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. *Scripta geobotanica*. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 1991. Vol. 18. P. 175–222.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abo-lina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V.,

Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kan-nukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kur-batova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Ma-nakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zhe-leznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

Received March 3, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Сидорова Оксана Владимировна

доцент кафедры биологии, экологии и биотехнологии,
к. б. н.

Северный (Арктический) федеральный университет
им. М. В. Ломоносова
наб. Северной Двины, 17, Архангельск, Россия, 163002
эл. почта: ovsidorova@yandex.ru
тел.: 89210872557

Чуракова Елена Юрьевна

старший научный сотрудник лаборатории
биоресурсов и этнографии, к. б. н.
Федеральный исследовательский центр
комплексного изучения Арктики РАН
ул. Садовая, 3, Архангельск, Россия, 163000
эл. почта: alex0000001@yandex.ru
тел.: 89115689440

CONTRIBUTORS:

Sidorova, Oksana

Northern (Arctic) Federal University named after
M. V. Lomonosov
17 Severnaya Dvina Emb., 163002 Arkhangelsk, Russia
e-mail: ovsidorova@yandex.ru
tel.: +79210872557

Churakova, Elena

Federal Research Center for Integrated Studies of the Arctic,
Russian Academy of Sciences
3 Sadovaya St., 163000 Arkhangelsk, Russia
e-mail: alex0000001@yandex.ru
tel.: +79115689440

УДК 582.232/.275:574.586:556.52/.55 (470.2)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ СЮСКЮЯНЙОКИ (БАССЕЙН ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА, РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

С. Ф. Комулайн¹, П. А. Лозовик², А. Н. Круглова¹,
И. А. Барышев^{1,2}, Ю. Л. Сластина², Н. А. Галибина³

¹ Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

² Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

³ Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

Рассмотрены химические особенности и структура биологических сообществ в реке Сюскюяньоки. Проведен сравнительный анализ видового состава, численности и биомассы фитопланктона, фитоперифитона, зоопланктона и зообентоса по материалам наблюдений в реке Сюскюяньоки в августе 2014 г. Проанализировано влияние природных и антропогенных факторов на химический состав и формирование структуры речных гидробиоценозов. Оценен трофический статус реки, ее сапробиологическое состояние и значение отдельных сообществ и биотических индексов для биоиндикации экологического состояния рек. Особое внимание уделено влиянию проточных озер и урбанизации водосбора. Доминантный комплекс представлен небольшим набором видов, устойчивых к динамической нагрузке воды. Численность и биомасса фитоперифитона, зоопланктона и зообентоса позволяют судить о достаточно высокой степени их развития в речных водах, о жизненной активности и устойчивости. Структура гидробиоценозов сформирована видами, заметно различающимися по размеру: от нескольких микронов до нескольких сантиметров. Поэтому списки видов, доминирующих по численности и биомассе, заметно различаются. Работа выполнена в связи с планами о создании ООПТ в бассейне реки Сюскюяньоки.

Ключевые слова: Ладожское озеро; река Сюскюяньоки; химический состав; гидробиоценозы; таксономия; экология.

**S. F. Komulainen, P. A. Lozovik, A. N. Kruglova, I. A. Baryshev,
Yu. L. Slastina, N. A. Galibina. PRESENT-DAY CONDITION OF THE
SYSKYÄNJOKI RIVER (LAKE LADOGA CATCHMENT, REPUBLIC
OF KARELIA)**

The chemical features and the structure of biological communities in the Syskyänjoki River are considered. Comparative analysis was carried out for the species composition, abundance and biomass of phytoplankton, phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos in the Syskyänjoki River based on observed data from August 2014. The effect of natural and anthropogenic factors on the formation of the chemical features and structure of the river's hydrobiocoenoses was analyzed. The trophic status of the river, its saprobiological state, and the significance of individual communities and biotic indices for bioindication of the ecological condition of the river were assessed. Particular attention is given to the effect of flowage lakes and urbanisation in the catchment. The dominant complex is represented by a moderate range of species resistant to dynamic water load.

The abundance and biomass of phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos point to a relatively high degree of their development in the river water, as well as their activity and stability. A peculiarity of the structure of the hydrobiocoenoses is that they consist of species with appreciably different sizes: from several microns to several centimeters. Therefore, the lists of species dominating in terms of abundance and biomass differ considerably. The work was done in connection with the plans to establish protected areas in the Syskyänjoki River basin.

Key words: Lake Ladoga; Syskyänjoki River; chemical composition; hydrobiocoenoses; taxonomy; ecology.

Введение

Состояние окружающей среды в Республике Карелия в последние годы в целом оценивается как стабильное [Государственный доклад..., 2016]. Случаи экстремально высокого загрязнения поверхностных вод суши, приводящие к заметному снижению качества воды и массовой гибели водных организмов, не зарегистрированы. Однако антропогенная трансформация водных объектов республики продолжается. В этих условиях малые реки из-за их незначительных размеров, замкнутости водосборов и непосредственного контакта с результатами хозяйственной деятельности оказываются наиболее уязвимыми. В импактных зонах наблюдаются изменения морфометрии русел и долин водотоков, их гидрологического и гидрохимического режима. Эти изменения приводят не только к ухудшению качества воды, но и к снижению биотопического разнообразия, обеднению видового богатства. Наиболее эффективным способом сохранения первозданных уголков природы является организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В Республике Карелия территории, которым придан статус ООПТ, занимают около 4,5 % от площади республики, что меньше той доли, которая считается обоснованной средней оптимальной [Пузаченко, 1996] для отдельных регионов. Количество водоемов и водотоков в пределах существующих ООПТ также явно недостаточно, исходя из их обилия на территории республики, а также учитывая то, что постепенно человечество приходит к выводу о важности сохранения не просто воды, а водной среды с населяющей ее флорой и фауной, то есть водных экосистем [Баянов, 2013].

Исследования на притоках Ладожского озера начались значительно позже первых работ, выполненных на его акватории. Причем основное внимание уделялось в первую очередь наиболее крупным притокам (Свирь, Волхов, Вуокса) и реке Неве. В малых реках пробы отбирались спорадически и, как правило, только

в устье. Только начиная с конца 60-х годов прошлого столетия исследования гидробиологического и гидрохимического режима в водоемах и водотоках северной (карельской) части бассейна Ладожского озера становятся регулярными. Они проводились сотрудниками Зоологического института РАН, Института озероведения РАН, Северного научно-исследовательского института рыбного хозяйства Петрозаводского государственного университета, Института биологии и водных проблем Севера Карельского научного центра РАН [Комулайнен и др., 2006; Комулайнен, 2011; Куликова, 2012; Барышев, 2016; Круглова, 2016]. Однако основное внимание в этих исследованиях уделялось озерам, а в реках они, как правило, ограничивались устьевыми участками.

Река Сюскюяньйоки объектом специальных гидрохимических и гидробиологических исследований до начала 21 века не становилась. Имеются данные только о структуре фитопланктона и зоопланктона озер в ее бассейне. Эти исследования были выполнены в 1994–1997 гг. и их результаты обобщены в работах Л. П. Рыжкова и М. Г. Рябинкиной с соавторами [Куликова, 2012].

Первые данные о гидрохимическом режиме и структуре сообществ водных организмов в реке Сюскюяньйоки на основе анализа проб, отобранных в устье реки, были получены в 2013 г. при выполнении работ по программе «Чистая Ладога» [Komulainen et al., 2016]. Полученные результаты показали, что река Сюскюяньйоки и ее водосбор находятся в естественном состоянии и не подвергаются антропогенному воздействию. Это позволило сделать предварительный вывод о целесообразности организации здесь, в границах водосбора, ООПТ и указать на необходимость более детального исследования реки.

Цель данной работы – оценить экологическое состояние реки Сюскюяньйоки по химическим показателям и структуре гидробиocenozов, выявить закономерности их формирования и таким образом получить фоновые

Таблица 1. Характеристика р. Сюскьянйоки и ее водосбора [по: Берсонов, 1960; Ресурсы..., 1972]

Длина, км	Падение, м	Характеристика водосбора				Средний многолетний	
		S	LS	WLS	FS	расход воды	модуль стока
		км ²	%		м ³ /сек	л/ (сек × км ²)	
33	64,7	485	4,8	4,0	80,0	5,3	10,9

Примечание. S – площадь водосбора, LS – озерность, WLS – заболоченность, FS – лесистость.

данные для последующего их использования при организации мониторинга и создания ООПТ в ее бассейне.

Материалы и методы

Исток реки Сюскьянйоки расположен в западной части озера Сюскьярви (61°45'29" с. ш., 31°32'00" в. д.) площадью 3,8 км² и с максимальной глубиной 2,2 м, находящегося на высоте 69,0 м над уровнем моря, а устье – в заливе Сюскьянлахти Ладожского озера (61°38'48" с. ш., 31°16'00" в. д.).

Водосбор реки имеет в основном равнинный, местами заболоченный рельеф. В состав речной системы входят 185 озер с суммарной площадью зеркала 23,26 км². Большая часть из них имеют площадь менее 1,0 км². Частично река протекает по тектоническим разломам каньонообразного типа. Они могут быть очень привлекательны с рекреационной точки зрения, в том числе с учетом очень хорошей транспортной доступности и близости к г. Питкяранта. Река имеет несколько притоков, основные из которых – реки Кютсиноя, Хейняоя, Кулисмайоки и Каттилаоя. Устья рек Кютсиноя, которая берет начало из озера Кютсиньярви, и Хейняоя расположены в озере Сюскьярви, а Кулисмайоки и Каттилаоя впадают непосредственно в реку Сюскьянйоки. На реке Кулисмайоки расположен водопад Юканкоски, или Белые мосты, высота его колеблется в пределах 17–19 метров, и он, несомненно, может стать одним из наиболее посещаемых объектов ООПТ.

Уникальность экосистемы реки Сюскьянйоки состоит в том, что здесь нерестится озерный лосось (пресноводная форма атлантического лосося *Salmo salar* L.), один из наиболее ценных видов рыб Республики Карелия и включенный в Красную книгу РФ. Здесь также обитает пресноводная жемчужница *Margaritifera margaritifera* L., охранной статус которой обеспечивают Приложение II Бернской конвенции и IUCN Red List of Threatened Animals, а также Red Data Book of East Fennoscandia, Красная книга РФ и Красная книга Карелии [Иешко и др., 2014].

Хозяйственная деятельность на водосборе в настоящее время практически не ведется. До начала 1940-х годов река около 15 лет использовалась для лесосплава. Сооруженные в 1920–1930-х годах плотины ГЭС сейчас демонтированы.

Основные характеристики реки и ее водосбора приведены в таблице 1.

Гидробиологические и гидрохимические исследования реки Сюскьянйоки для подготовки научного обоснования создания ООПТ были проведены в августе 2014 г.

Чтобы выявить роль биотопической неоднородности, получить дополнительные данные о таксономической структуре сообществ водных организмов и оценить уровень антропогенной нагрузки, были выбраны пять участков от истока до устья, находящиеся на разном расстоянии от проточных озер (рис. 1).

На четырех станциях (ст. 1 – устье р. Сюскьянйоки; ст. 2 – ниже истока р. Сюскьянйоки из

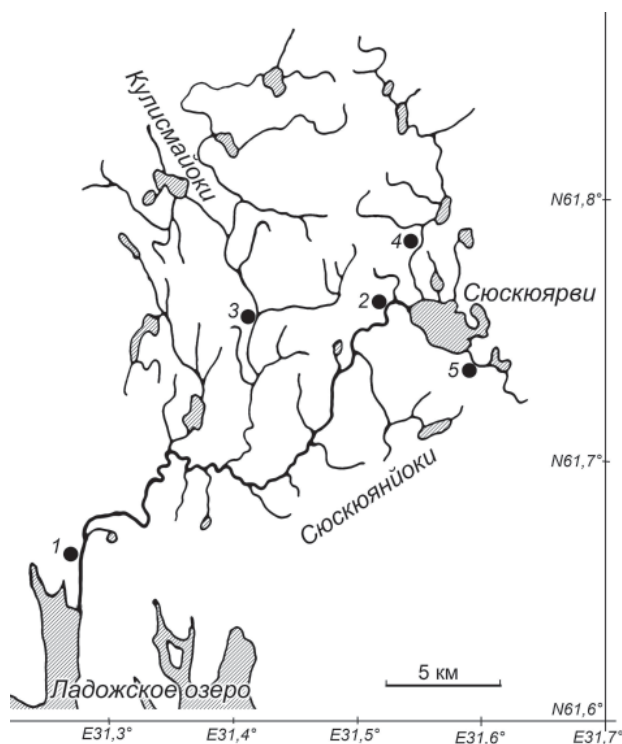


Рис. 1. Карта-схема бассейна р. Сюскьянйоки и расположение станций отбора проб

Таблица 2. Основные показатели качества воды исследованных участков р. Сюскюяйноки (август 2014 г.)

Параметры	Станции*				
	1	2	3	4	5
Цветность, °Pt	75	100	230	165	83
pH	6,94	6,4	6,83	6,34	6,76
Электропроводность, мкСм/см æ	38	29	50	26	35
Взвешенное вещество, мг/л	2,3	–	1,6	–	–
P _{общ} , мкг/л	17,2	9,3	41,1	14,3	11,2
N _{общ} , мг/л	0,54	–	0,85	–	–

Примечание. *Здесь и в табл. 3–9, 11 и 12 номера станций соответствуют участкам, указанным на рис. 1.

озера Сюскюярви; ст. 3 – р. Кулисмайоки ниже водопада Белые мосты; ст. 4 – р. Кютсиноя в 1 км от истока из озера Кютсиньярви) были отобраны пробы для гидробиологического и химического анализа. На плесе в устье реки Хейняоя в озере Сюскюярви (ст. 5) были отобраны только пробы фитопланктона и воды для химического анализа.

При контроле химического состава воды [Руководство..., 2009] определялись косвенные показатели содержания органического вещества (ЦВ – цветность, ПО – перманганатная окисляемость) и содержание биогенных элементов (БЭ), растворенных газов, тяжелых металлов, взвешенных веществ (взв. в-во) и измерялись ее электропроводность (æ) и pH. Для реки рассчитывался региональный индекс загрязнения воды (ИЗВ_{рег}) с использованием региональных предельно допустимых концентраций [Лозовик, Платонов, 2005].

Концентрацию тяжелых металлов в водорослях определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии (спектрофотометр AA-7000 Shimadzu, Япония) с пламенной атомизацией [Suomen Standardisoimisliitto..., 1990].

Отбор проб фитопланктона, фитоперифитона, зоопланктона и зообентоса, их камеральная обработка и анализ качественного состава и количественного развития отдельных видов проводились по отработанным авторами методам [Руководство..., 1983; Комулайнен и др., 1989; Комулайнен, 2003а]. Определялся видовой состав, численность и биомасса организмов. Крупные двусторчатые моллюски при расчетах биомассы зообентоса учитывались отдельно от остальных организмов.

Для оценки качества воды рек по составу индикаторных видов рассчитывался индекс Пантле и Букк в модификации Сладечека [Pantle, Buck, 1955; Sládeček, 1973], а для фитоперифитона, кроме того, и диатомовый индекс – TDI [Kelly, Whitton, 1995].

Кластерный анализ выполнен по данным носительной биомассы видов. Группирование

станций проводилось при помощи алгоритма евклидовой дистанции с использованием метода Варда (Ward-Method, пакет программ Statistica).

Результаты и обсуждение

Бассейн реки Сюскюяйноки расположен в зоне лесов умеренного пояса. Подстилающие породы представлены гранитами, гнейсами и кварцитами. Географическое положение водосбора реки и его значительная заболоченность определяют низкую минерализацию воды (сумма ионов 15,1–35,7 мг/л), высокую концентрацию органического вещества, ее гидрокарбонатно-кальциевый тип, слабокислую реакцию (pH колеблется от 6,33 до 6,78) и высокую цветность (75–230 °Pt) (табл. 2). Цветность и перманганатная окисляемость в верховьях реки благодаря увеличению заболоченности и уменьшению озерности водосбора несколько выше, чем в нижнем течении (рис. 2).

Отмечено достаточно высокое содержание Fe и Mn (0,50 и 0,043 мг/л), что также является типичным для высокогумусных вод региона. Мутность воды колеблется в пределах 13–18 г/м³, прозрачность (по диску Секки) – от 1,4 до 2,1 м.

Содержание общего фосфора в реке Сюскюяйноки близко к региональному фону для поверхностных вод Карелии [Лозовик и др., 2006]. Концентрация хлора (консервативного показателя хозяйственно-бытового загрязнения) в воде р. Сюскюяйноки (0,6 мг/л) почти в 6 раз ниже отмеченных в воде рек Олонка и Хийтоланйоки (3,6 и 4,2 мг/л соответственно). Содержание P_{общ} и N_{общ} в реке Сюскюяйноки ниже, чем в других реках Северного побережья Ладожского озера [Комулайнен и др., 2016]. По уровню трофии (содержанию P_{общ}) река характеризуется как мезотрофная, а согласно геохимической классификации поверхностных вод гумидной зоны [Лозовик, 2013] относится

Таблица 3. Видовой состав водорослей фитопланктона р. Сюскьянйоки

Таксоны	Ст.	Таксоны	Ст.
Cyanophyta (Cyanoprokaryota)		<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	1, 4, 5
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	1, 3, 4	<i>A. minutissima</i> Kütz.	1, 3–5
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.	3, 4	<i>Eunotia pectinalis</i> (Kütz.) Kütz.	1, 3–5
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> Ralfs ex Bornet et Flah.	3	<i>E. sudetica</i> O. Müll.	1, 3
<i>Dolichospermum solitarium</i> (Klebahn) Waeck et al.	2–4	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni	2, 3
<i>Planktothrix agardhii</i> (Gomont) Anag. et Komarek	3,4	<i>Navicula gottlandica</i> Grun.	2–4
<i>Pseudoanabaena limnetica</i> (Lemm.) Komarek	4	<i>N. radiosa</i> Kütz.	2, 3
Euglenophyta		<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cl.	1–3
<i>Euglena longissima</i> Defl.	2, 4	<i>P. undulata</i> Greg.	2
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein ex Delf.	2–4	<i>Cymbella gracilis</i> (Ehr.) Kütz.	1
<i>T. planctonica</i> (Swir.) Swir.	2	<i>C. naviculiformis</i> (Auersw. ex Heib.) Cleve	2
<i>T. volvocina</i> (Ehr.) Ehr.	2	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.	2–4
Dinophyta		<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun.	4
<i>Glenodinium penardii</i> Lemm.	3, 4	<i>Rhopalodia brebissonii</i> Kramm.	2
<i>Gymnodinium</i> sp.	4	Rhodophyta	
<i>Peridinium aciculiferum</i> Lemm.	2	<i>Batrachospermum gelatinosum</i> (L.) De Candolle	1, 3–5
<i>P. cinctum</i> (Müll.) Ehr.	2	Chlorophyta	
Chrysoophyta		<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	2, 3
<i>Chrysococcus</i> sp.	3	<i>Coelastrum sphaericum</i> Näg.	2, 3
<i>Dinobryon divergens</i> Imhof.	1, 3–5	<i>Crucigenia tetrapedi</i> (Kirchn.) W. et G. S. West	3
Bacillariophyta		<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Näg.	2
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	2, 3	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	2
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehr.) Simonsen	2	<i>Sphaerocystis schroeteri</i> Chod.	2
<i>A. italica</i> var. <i>tenuissima</i> (Grun.) Simonsen	2–4	<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.	1
<i>Melosira varians</i> Agardh	1–5	<i>Mougeotia</i> sp. Ster.	2–5
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	1–5	<i>Closterium aciculare</i> T. West	1
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	1–5	<i>C. ehrenbergii</i> Menegh.	1, 5
<i>Diatoma tenuis</i> Agardh.	2–4	<i>C. moniliferum</i> (Bory.) Ehr.	4, 5
<i>Fragilaria bicapitata</i> A. Majer	2	<i>Cosmarium margaritifera</i> Menegh.	5
<i>F. capucina</i> Desm.	1–4	<i>Euastrum dubium</i> Näg.	5
<i>F. pinnata</i> Ehr.	3	<i>Staurastrum tetracerum</i> Ralfs	5
<i>F. ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot	1	<i>Pleurotaenium coronatum</i> (Bréb.) Rabenh.	5
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	2		

к мезогумусному среднещелочностному слабокислому нейтральному классу. Газовый режим в реке довольно удовлетворительный для обитания реофильных рыб. Содержание O_2 достигало 8,82 мг/л, при насыщении 90 %, однако насыщение воды углекислотой бывает, особенно в зимний период и весной, сравнительно высоким.

Содержание тяжелых металлов в воде, которое для большей части из них увеличивается от истока к устью (Cd – 0,02; Pb – 0,1; Cu – 0,5; Zn – 3,2 мкг/л), ниже отмеченного для большинства рек региона. Значение $ИЗВ_{пер}$ (0,4), основной вклад в который вносят взвешенные вещества, позволяет отнести воды реки к чистым.

Структура гидробиоценозов в целом типична для холодноводных, олиготрофных рек бореальной и субарктической зон с низкой

минерализацией и не испытывающих значительной антропогенной нагрузки [Разнообразие..., 2003]. Их особенностью является высокая стабильность структуры доминирующего комплекса, таксономическая однородность группировок организмов, отсутствие массового развития видов – индикаторов загрязнения и эвтрофирования.

В фитопланктоне реки Сюскьянйоки и ее притоков определено 58 видов водорослей, относящихся к семи отделам (табл. 3).

Видовое богатство альгофлоры планктона определяют диатомовые водоросли – 41 % от общего числа идентифицированных видов. Роль диатомей особенно велика на порожистых участках водотоков, где на их долю приходится от 50 до 65 % видов. Зеленые и сине-зеленые водоросли также разнообразны, но только

Таблица 4. Общее количество видов (Sp), доминирующие виды, индексы разнообразия (H), численность и биомасса фитопланктона исследованных участков р. Сюскюяньйоки

Ст.	Sp	Численность (N)			Биомасса (B)		
		H	10 ³ кл./л	Доминанты (N > 10 %)	H	г/м ³	Доминанты (B > 10 %)
1	16	1,75	180,7	<i>Melosira varians</i> <i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i>	1,50	0,33	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Mougeotia</i> sp.
2	26	2,69	12,8	<i>Melosira varians</i> <i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i>	2,20	0,02	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i> <i>Mougeotia</i> sp.
3	15	2,14	213,1	<i>Melosira varians</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i>	1,74	0,25	<i>Melosira varians</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i> <i>Cladophora glomerata</i>
4	23	2,42	42,6	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i>	2,03	0,04	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i>
5	31	2,69	65,7	<i>Dolichospermum solitarium</i> <i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Diatoma tenuis</i>	2,46	0,06	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i>

Таблица 5. Видовой состав водорослей в перифитоне р. Сюскюяньйоки

Таксоны	Ст.	Таксоны	Ст.
Цyanophyta (Cyanoprokaryota)		<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.	1, 3
<i>Hapalosiphon pumilus</i> Kütz. ex Bornet et Flah.	1	<i>Cymbella cymbiformis</i> Ag. var. <i>cymbiformis</i>	1, 2
<i>Tolypothrix distorta</i> Kütz. ex Bornet et Flah.	3	<i>C. cymbiformis</i> var. <i>nonpunctata</i> Fontell	2
Bacillariophyta		<i>C. silesiaca</i> Bleisch in Rabenh.	2, 3
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehrenberg) Simonsen	1	<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Sc.	4
<i>A. islandica</i> (O. Müll.) Simonsen	3	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Grun.	1–4
<i>Melosira varians</i> Ag.	1, 2	<i>G. acuminatum</i> var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Cl.	1, 3
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	1–3	<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.	2
<i>T. flocculosa</i> (Roth.) Kütz.	1–4	Chlorophyta	
<i>Meridion circulare</i> (Greville) Ag.	3	<i>Ankistrodesmus falactus</i> (Corda.) Ralf.	3
<i>F. arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	2, 3	<i>Microspora amoena</i> (Kütz.) Rabenh.	4
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	1, 2, 4	<i>Ulothrix zonata</i> Kütz.	2
<i>F. crotonensis</i> Kitt.	4	<i>Oedogonium</i> sp.	1, 2
<i>F. pulchella</i> (Ralfs ex Kütz.) Lange-Bertalot	1, 2	<i>Spirogyra</i> sp.	2, 3
<i>F. ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot	3, 4	<i>Zygnema</i> sp.	1
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	1	<i>Mougeotia</i> sp.	1–4
<i>Eunotia formica</i> Ehr.	1	<i>Euastrum elegans</i> (Breb.) Kütz.	3
<i>E. bilunaris</i> (Ehr.) Mills	1, 4	<i>Closterium cynthia</i> De Notaris	3
<i>E. monodon</i> Ehr.	3	<i>C. moniliferum</i> (Bory.) Ehr.	2, 3
<i>E. pectinalis</i> (Kütz.) Ehr.	1, 4	<i>Cosmarium formosulum</i> Hoff.	3
<i>E. sudetica</i> O. Müll.	1–3	<i>C. humile</i> (Gay.) Nordst.	3
<i>Achnanthes linearis</i> (W. Sm) Grun.	1–4	Rhodophyta	
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	2	<i>Audouinella chalybea</i> (A. Roth.) Bory	1, 2
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni	4	<i>Batrachospermum gelatinosum</i> (L.) De Candolle	1
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	1, 3, 4	<i>Batrachospermum</i> sp.	3
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cl.	1–4	<i>Audouinella chalybea</i> (A. Roth.) Bory	1, 2

в устье реки Хейняоя их доля составляет около 60 % от общего числа видов за счет разнообразия десмидиевых водорослей. По видовому богатству выделяется ст. 5, где структуру

формируют типичные планктонные формы (табл. 4).

Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона отмечены на порожистых

Таблица 6. Общее количество видов (Sp), доминирующие виды, индексы разнообразия (H), численность и биомасса фитоперифитона исследованных участков р. Сюскьянйоки

Ст.	Sp	Численность (N)			Биомасса (B)		
		H	10 ⁴ кл./см ²	Доминанты (N > 10 %)	H	мг/см ²	Доминанты (B > 10 %)
1	23	2,86	447,0	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i>	1,50	17,8	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Mougeotia</i> sp.
2	21	2,37	161,3	<i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i> <i>Ulothrix zonata</i>	2,20	11,2	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i> <i>Mougeotia</i> sp.
3	20	1,39	107,2	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Eunotia pectinalis</i> <i>Gomphonema parvulum</i>	1,74	7,2	<i>Melosira varians</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i> <i>Cladophora glomerata</i>
4	16	1,17	52,5	<i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Cocconeis placentula</i>	2,03	2,4	<i>Tabellaria fenestrata</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> <i>Eunotia pectinalis</i> <i>Mougeotia</i> sp.

участках (ст. 1 и 2), где в ее формировании заметную роль играют выносимые из донных биоценозов прикрепленные и донные формы, что характерно для «планктостока» горных и полугорных рек.

В фитоперифитоне реки определено 48 таксонов водорослей рангом ниже рода, относящихся к 32 родам и 4 порядкам (табл. 5): Cyanophyta – 2 (4,2 %), Bacillariophyta – 30 (62,5 %), Chlorophyta – 12 (25,0 %), Rhodophyta – 4 (8,3 %). Среди выявленных видов наиболее постоянны индифферентные по отношению к солености (46,2 %) и активной реакции среды (44,5 %) виды, при высоком разнообразии ацидофильных (53,8 %) и галофобных (51,4 %) форм.

Однако реально структуру перифитона определяют 8 видов – *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Eunotia pectinalis*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema parvulum*, *Cladophora glomerata*, *Ulothrix zonata* и *Zygnema* sp., которые доминировали в альгоценозах и в разных пропорциях были встречены на большинстве исследованных участков (табл. 6). Эти виды широко распространены в альгофлоре олиготрофных рек Карелии [Комулайнен, 2004], и их доминирование было отмечено в ранее исследованных притоках Ладожского озера [Комулайнен, 1996, 2000, 2003б; Komulainen, 2003].

Биомасса фитоперифитона в реке сформирована в первую очередь видами с нитчатой структурой таллома. Это *Ulothrix zonata*, *Spirogyra* spp., *Mougeotia* spp. и *Zygnema* spp., имеющие встречаемость от 37 до 72 %. Большую роль играет их способность образовывать скопления на субстрате и над ним, что увеличивает

площадь поверхности субстрата, доступной для формирования вторичной эпифлоры.

Следует, однако, отметить, что большинство из доминирующих нитчатых зеленых водорослей относятся к «повсеместно распространенным» таксонам, типичным для олиготрофных водоемов бореальной зоны. Их доминирование в перифитоне исследованных рек подчеркивает схожесть условий формирования альгофлоры, а отличия, по-видимому, определяются уровнем освещения. Роль сине-зеленых водорослей (Cyanophyta, Cyanoprokaryota), которые играют заметную роль в структуре альгоценозов обрастаний [Комулайнен, 2016], невелика. В перифитоне р. Сюскьянйоки идентифицировано всего два вида (*Hapalosiphon fontinalis* и *Tolypothrix distorta*), типичных для фитоперифитона Восточной Фенноскандии.

В зоопланктоне определено 11 видов ракообразных и коловраток. Коловратки – *Euchlanis dilatata* Ehrenberg 1832; копеподы – *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863); клadoцеры – *Alonella nana* (Baird, 1850), *Disparalona rostrata* (Koch, 1841), *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller, 1785), *Alona costata* Sars, 1862, *A. rectangula* Sars, 1862, *Acroperus harpae* (Baird, 1834), *Biapertura intermedia* (Sars 1862), *Rhynchotalona falcata* (Sars 1862), *Bosmina (Bosmina) longirostris* O. F. Müller, 1785. Среди доминирующих видов только пять определяют численность и биомассу зоопланктона на отдельных участках (табл. 7).

В зоопланктоне устьевого участка (ст. 1) отмечено 6 видов, из которых 4 – клadoцеры. Половину численности планктона на данном участке реки создавали также клadoцеры. Основу биомассы (76 %) формировали ветвистые ракообразные. Верховье реки (ст. 2)

Таблица 7. Общее количество видов (Sp), доминирующие виды, численность (N) и биомасса (B) зоопланктона исследованных участков р. Сюскюяййоки

Ст.	Sp	Доминирующие виды	N, экз./м ³	B, мг/м ³
1	6	<i>Thermocyclops oithonoides</i>	110	1,32
		<i>Bosmina longirostris</i>	110	1,65
		<i>Disparalona rostrata</i>	30	1,80
		Остальные виды	70	1,35
2	1	<i>Alona costata</i>	20	1,0
3	8	<i>Thermocyclops oithonoides</i>	200	2,38
		<i>Alonella nana</i>	90	1,35
		<i>Alona rectangula</i>	40	2,0
		<i>Disparalona rostrata</i>	30	1,80
		Остальные виды	70	2,24
4	2	<i>Bosmina longirostris</i>	30	0,45
		Остальные виды	10	0,03

характеризуется крайне низким уровнем развития зоопланктона (табл. 7). В планктоне на этом участке отмечен всего лишь один вид (*Alona costata*). Наибольшим видовым разнообразием (8 видов) и количественными показателями зоопланктона отличался речной участок (ст. 3), расположенный в верхнем течении реки ниже водопада Белые мосты. Доминирующими группами в зоопланктоне здесь были веслоногие (*Thermocyclops*) и ветвистоусые ракообразные (*Alonella* и *Alona*), которые примерно в равном соотношении создавали основу численности. В формировании биомассы планктофауны преобладали (75 %) ветвистоусые (табл. 7). Для зоопланктона в реке Кютсиноя (ст. 4)

характерны бедность видового состава и крайне низкие количественные показатели (табл. 7).

Среди организмов, определенных в донных сообществах, преобладают личинки насекомых отрядов Trichoptera, Ephemeroptera и Diptera (сем. Chironomidae, Simuliidae), что обычно для фауны пороговых участков рек южной Карелии. Всего было выявлено 58 видов беспозвоночных, относящихся к 4 типам и 8 классам (табл. 8).

Особенность видового состава макрозообентоса – обилие редкого ручейника *Chimarra marginata*, который на территории России встречается только в Северном Приладожье и на нескольких порогах рек Онежского озера [Барышев, 2009].

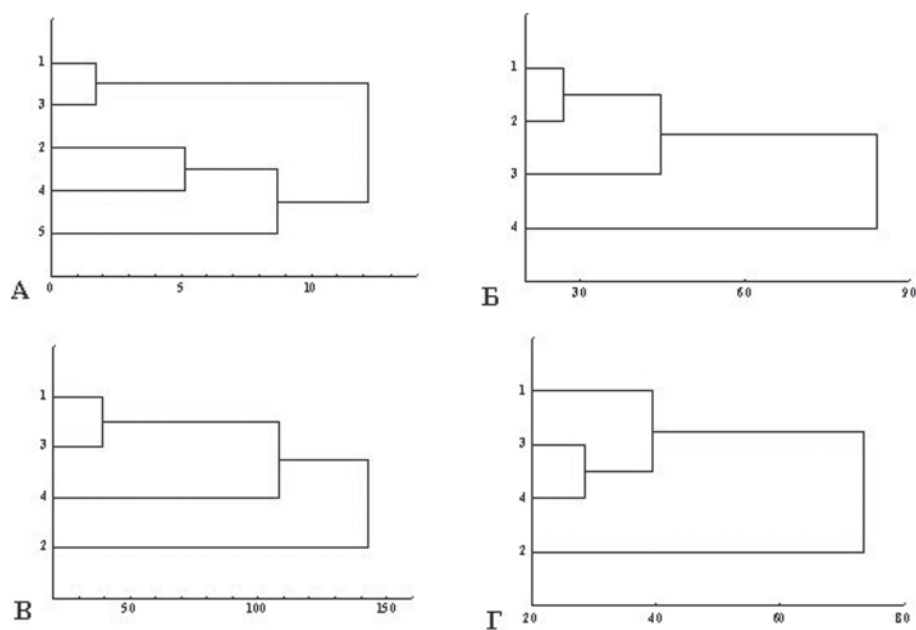


Рис. 2. Дендрограмма сходства структуры фитопланктона (А), фитоперифитона (Б), зоопланктона (В) и зообентоса (Г) на исследованных участках реки Сюскюяййоки. Номера соответствуют участкам реки, указанным на рис. 1.

Таблица 8. Видовой состав макрозообентоса пороговых участков р. Сюскюяйноки

Вид, таксон	Ст.	Вид, таксон	Ст.
Тип Первичнополостные черви (Nemathelminthes)	1, 3	<i>Perلودes</i> sp.	1
Тип Кольчатые черви (Annelidae)		<i>Protonemura intricata</i> (Ris, 1902)	4
<u>Aphanoneura</u>		<i>Xanthoperla apicalis</i> (Newman, 1836)	2
<i>Aeolosoma tenebrarum</i> Vejdovsky, 1880	1	Полужесткокрылые, клопы (Hemiptera)	
<u>Малощетинковые черви (Oligochaeta)</u>		<i>Aphelocheirus aestivalis</i> (Fabricius, 1794)	2
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)	1, 2, 4	Жесткокрылые, жуки (Coleoptera)	
<i>Enchytraeus</i> sp.	1, 2	<i>Elmis maugetii</i> Latreille, 1798	2–4
<u>Пиявки (Hirudinea)</u>		<i>Limnius volckmari</i> (Panzer, 1793)	1–3
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	1, 2	<i>Orectochilus villosus</i> (Müller, 1776)	1
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)	2	<i>Oulimnius tuberculatus</i> (Müller, 1806)	1, 3, 4
Тип Моллюски (Mollusca)		Ручейники (Trichoptera)	
<u>Брюхоногие моллюски (Gastropoda)</u>	1, 4	<i>Athripsodes</i> sp.	1, 3
<u>Двустворчатые моллюски (Bivalvia)</u>		<i>Ceraclea nigronervosa</i> (Retzius, 1783)	2
Euglesidae sp.	1–4	<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet, 1834)	1, 2
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)	1–3	<i>Chimarra marginata</i> (Linnaeus, 1767)	1, 2
Тип Членистоногие (Arthropoda)		<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	1–4
<u>Высшие раки (Malacostraca)</u>		<i>H. siltalai</i> Doehler, 1963	1, 2, 4
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	<i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton, 1873	2
<u>Паукообразные (Arachnida)</u> – Hydracarina	1, 4	<i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775)	1, 4
<u>Насекомые (Insecta)</u>		<i>Micrasema setiferum</i> (Pictet, 1834)	4
Поденки (Ephemeroptera)		<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)	3, 4
<i>Baetis digitatus</i> Bengtsson, 1912	2–4	<i>P. irroratus</i> Curtis, 1835	4
<i>B. fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)	1	<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)	1
<i>B. niger</i> (Linnaeus, 1761)	1, 4	<i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	1–4
<i>B. rhodani</i> (Pictet, 1843)	1–4	<i>Sericostoma personatum</i> (Kirby & Spence, 1826)	3
<i>B. vernus</i> Curtis, 1834	1, 2	<i>Wormaldia subnigra</i> McLachlan, 1865	4
<i>Heptagenia dalecarlica</i> Bengtsson, 1912	1, 3	Двукрылые (Diptera)	
<i>H. sulphurea</i> (Müller, 1776)	1–4	<i>Simuliidae</i> g. sp.	1–4
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)	4	Ceratopogonidae g. sp.	2–4
<i>Serratella ignita</i> (Poda, 1761)	2, 4	<i>Chironomidae</i> g. sp.	1–4
Стрекозы (Odonata)		<i>Eloeophila</i> sp.	4
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	2, 4	<i>Hexatoma</i> sp.	3, 4
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	3, 4	<i>Chelifera</i> sp.	3
<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	2–4	<i>Hemerodromia</i> sp.	1, 3, 4
Веснянки (Plecoptera)		<i>Atherix ibis</i> (Fabricius, 1798)	2–4
<i>Diura bicaudata</i> (Linnaeus, 1758)	2, 4	<i>Tipula</i> sp.	4
<i>Isoperla difformis</i> (Klapalek, 1909)	1–3	<i>Lispe</i> sp.	3
<i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus, 1758)	1–4	<i>Dicranota bimaculata</i> (Schummel, 1829)	4
<i>L. digitata</i> Kempny, 1899	2		

По численности и биомассе зообентоса, которые выше, чем в других реках Карелии [Khrennikov et al., 2007], в составе донных сообществ преобладают представители сетеплетущих ручейников (*Hydropsyche pellucidula*, *Chimarra marginata*, *Hydropsyche siltalai*), хищные (*Atherix ibis* и *Rhyacophila nubila*), а также двустворчатые моллюски (*Euglesidae* g. spp., *Margaritifera margaritifera*). Доминирующие на отдельных станциях виды представлены в таблице 9. Минимальные численность и биомасса

донных беспозвоночных выявлены в среднем течении реки (ст. 1) на фоне максимального разнообразия.

Кластерный анализ структуры гидробиоценозов (рис. 2) подчеркивает особенности формирования их структуры на различных участках, что следует учитывать, выбирая объекты, время и место отбора проб при проведении экологического мониторинга на малых реках.

Структура фитопланктона наиболее своеобразна в устье реки Хейняоя

Таблица 9. Общее количество видов (Sp), доминирующие виды, индекс разнообразия (H), численность и биомасса зообентоса исследованных участков р. Сюскюяйюки

Ст.	Sp	H	Численность (N)		Биомасса (B)	
			экз./м ²	Доминирующие виды (N > 5 %)	г/м ²	Доминирующие виды (B > 5 %)
1	32	2,6	2,6	<i>Enchytraeus</i> sp., <i>Hydropsyche siltalai</i> , Chironomidae (Orthoclaadiinae) g. sp., <i>Chimarra marginata</i> , <i>Cheumatopsyche lepida</i>	5,8	<i>Hydropsyche pellucidula</i> , <i>Chimarra marginata</i> , <i>Rhyacophila nubila</i> , Euglesidae (Bivalvia) g. spp.
2	30	1,6	9,8	Euglesidae g. spp., <i>Cheumatopsyche lepida</i> , <i>Chimarra marginata</i> , <i>Limnius</i> sp.	57,8	<i>Margaritifera margaritifera</i> , Euglesidae g. spp., <i>Chimarra marginata</i> , <i>Atherix ibis</i>
3	24	2,0	7,1	<i>Leuctra fusca</i> , <i>Hydropsyche pellucidula</i> , Chironomidae (Orthoclaadiinae) g. sp., <i>Baetis rhodani</i>	16,4	<i>Rhyacophila nubila</i> , <i>Leuctra fusca</i> , <i>Hydropsyche pellucidula</i> , <i>Atherix ibis</i>
4	34	2,1	6,0	<i>Baetis (Nigrobaetis) digitatus</i> , <i>Leuctra fusca</i> , <i>Elmis maugetii</i>	16,5	<i>Rhyacophila nubila</i> , <i>Cordulegaster boltonii</i> , <i>Atherix ibis</i>

Таблица 10. Обилие видов – индикаторов сапробности в исследованных реках

Сообщество	Показатель сапробности						Всего видов
	χ	χ-0	0	0-β	β	β-α	
Фитопланктон	3	3	11	13	9	9	48
Фитоперифитон	3	9	6	8	13	2	41
Зоопланктон	0	0	5	4	1	0	10
Зообентос	1	0	7	0	15	0	23
Всего: видов	7	12	29	25	38	11	122
%	5,74	9,84	23,77	20,49	31,15	9,02	

в оз. Сюскюярви (ст. 5), где на плесовом участке разнообразны типичные планктонные формы, а роль аллохтонных донных и прикрепленных форм минимальна.

Для фитоперифитона особенно заметные изменения в структуре были отмечены на участке, расположенном в реке Кютсиноя (ст. 4), где снижение освещенности под густым пологом прибрежной растительности вызывает уменьшение биомассы зеленых нитчатых водорослей, что отмечалось нами ранее и для других рек таежной зоны [Kotulaupen, 2008].

Для зоопланктона и зообентоса особо «специфичной» выглядит станция 2, расположенная непосредственно ниже истока из озера Сюскюярви. Высокая продуктивность речных донных сообществ, также отмеченная на данной станции, характерна для таких участков и отмечалась нами ранее [Барышев, Кухарев, 2011].

В структуре исследованных сообществ водных организмов выявлено 122 вида – индикатора сапробности. Среди них наиболее разнообразны β-мезосапробы и олигосапробы (табл. 10).

Сапробиологический анализ показал, что в альгофлоре реки Сюскюяйюки наиболее широко представлены β-мезосапробы – 23,6 %

и β-олигосапробы – 24,7 % от общего числа видов-индикаторов, при достаточно высоком разнообразии χ-сапробов и видов – индикаторов органического загрязнения.

Почти все ракообразные и коловратки, обнаруженные в планктоне, за исключением *Ch. sphaericus*, относятся к группе олигосапробов. Однако индексы сапробности не рассчитывались из-за недостаточного количества видов-индикаторов на исследованных участках реки.

Среди донных беспозвоночных индикаторами сапробности являются 23 вида, или 38 % общего их числа. Большая их часть относится к группе β-мезосапробов (15 видов), 7 являются олигосапробами и 1 вид – χ-сапробом. Полученные значения индексов сапробности по шкале оценки качества вод соответствуют β-мезосапробной зоне (табл. 11), что указывает на умеренное загрязнение. Наименьшее значение сапробности ($1,3 \pm 0,07$), соответствующее олигосапробной зоне, выявлено в верхнем течении (ст. 4).

В большинстве исследованных участков структуру сообществ определяют χ- и χ-0-сапробы. Поэтому неудивительно, что

Таблица 11. Значения индексов сапробности (P&B – по Пантле и Букк, TDI – трофический диатомовый индекс), рассчитанные по фитопланктону, фитоперифитону и зообентосу для различных участков реки Сюскюяййоки

Сообщество	Индекс	Станции				
		1	2	3	4	5
Фитопланктон	P&B	1,65 ± 0,04	1,24 ± 0,07	1,78 ± 1,02	1,26 ± 0,03	1,28 ± 0,06
Фитоперифитон	P&B	1,02 ± 0,12	0,82 ± 0,02	0,73 ± 0,11	1,08 ± 0,04	–
	TDI	1,99 ± 0,32	1,74 ± 0,17	1,91 ± 0,08	2,53 ± 0,43	–
Зообентос	P&B	1,90 ± 0,02	1,80 ± 0,14	1,90 ± 0,10	1,30 ± 0,07	–

значения индекса Пантле – Букк и трофического диатомового индекса (TDI) изменяются соответственно от 0,73 до 1,99 и от 1,74 до 2,53 (табл. 11), что ниже значений, характерных для загрязненных рек Европейского Севера России [Komulainen, 2002, 2004].

Таким образом, оценка степени загрязнения воды реки по присутствию индикаторных видов гидробионтов позволяет говорить о том, что воды реки соответствуют чистым водам (II класс чистоты).

Показателем антропогенного воздействия является также увеличение концентрации тяжелых металлов в водорослях [Komulainen, Mогозов, 2007a, b]. Максимальные значения концентрации меди, свинца и кадмия в зеленых нитчатых водорослях (*Mougeotia* sp.) отмечены в нижнем течении реки Сюскюяййоки, а цинка – в реке Кютсиноя (табл. 12). Однако эти значения намного ниже отмеченных нами ранее для рек Прионежья и особенно для водотоков Мурманской области, подвергаемых интенсивному антропогенному воздействию [Komulainen, Mогозов, 2010].

Таблица 12. Средние значения концентрации тяжелых металлов в фитоперифитоне реки Сюскюяййоки

Ст.	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni
	мг/кг				
1	0,8	16,3	10,4	59,7	5,5
2	0,7	6,9	9,1	51,0	9,3
3	0,5	5,7	7,9	115,0	3,9
4	0,5	14,0	6,6	345,3	3,0

Заключение

Река Сюскюяййоки характеризуется низкой освоенностью водосбора. Точечные источники загрязнения в бассейне реки отсутствуют. Хозяйственная деятельность на водосборе пока не вызывает коренных изменений в сообществах водных организмов.

Наблюдаемые изменения в структуре фитопланктона, фитоперифитона, зоопланктона

и зообентоса на исследованных участках реки не носят «катастрофического» характера, но требуют продолжения более детального анализа режима всех параметров экосистемы. Тем более что результаты «фонового» мониторинга, ориентированного на получение информации о состоянии рек, в минимальной мере подверженных антропогенному воздействию, могут быть использованы для оценки степени антропогенного воздействия на другие водотоки региона.

Некоторые различия качественного состава, количественных показателей сообществ водных организмов определяются в первую очередь расстоянием от истока из проточных озер, заболоченностью водосборов и локальными особенностями гидрологического режима и морфометрии русла.

Результаты проведенной работы показывают, что при подробном исследовании даже одного водотока, сочетающем изучение структуры речных биоценозов и детальный гидрохимический анализ, приоткрываются фундаментальные вопросы гидробиологии. Одновременно расширяются наши представления о биоразнообразии сообществ водных организмов и биоресурсном потенциале водотоков, накапливается необходимое количество материала для выявления основных подходов к оценке качества их вод.

Индикационные возможности сообществ водных организмов достаточно высоки. Структура гидробиоценозов и рассчитанные индексы достаточно четко отражают трофический статус реки. Данные по отдельным экологическим группировкам гидробионтов дополняют друг друга, повышая объективность выводов.

Судя по составу индикаторных видов, вода реки Сюскюяййоки и ее притоков условно чистая и пригодна для всех видов водопользования. Численность и биомасса фитопланктона, фитоперифитона, зоопланктона и зообентоса позволяют судить о достаточно высокой степени их развития в реках, жизненной активности и устойчивости. Следует при этом учитывать, что структура планктона в реке зависит от

наличия проточных озер, а для бентоса и перифитона имеет значение характер подстилающих грунтов и субстрата.

Мы считаем целесообразным включение в программу мониторинга анализ типичных для внутренних водоемов гидробиоценозов. Тем более что определение ряда биотических показателей, наряду с традиционными абиотическими, уже предусмотрено нормативными природоохранными документами.

Создание ООПТ в бассейне реки Сюскюяййоки может стать хорошим примером дополнения природоохранного и охотохозяйственного подходов, преобладающих в России, эстетическим и историческим, характерными для многих европейских стран и Северной Америки.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания (темы №№ 0221-2014-0005 и 0221-2014-0038).

Литература

- Барышев И. А. Первая находка ручейника *Chimarra marginata* (L.) (Trichoptera, Insecta) в бассейне Онежского озера и рекомендация по включению его в Красную книгу Республики Карелия // Труды КарНЦ РАН. 2009. № 1. С. 98–100.
- Барышев И. А., Кухарев В. И. Влияние проточного озера на структуру зообентоса в реке с быстрым течением (на примере р. Лижма, бассейн Онежского озера) // Ученые записки ПетрГУ. № 6 (119). 2011. С. 16–19.
- Барышев И. А. История изучения макрозообентоса рек Карелии и Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. № 4. 2016. С. 3–20. doi: 10.17076/есо98
- Баянов Н. Г. ООПТ и совершенствование мониторинга водных экосистем в России // Астраханский вестник экологического образования. № 4 (26). 2013. С. 82–88.
- Берсонов С. А. Водноэнергетический кадастр Карельской АССР. М.; Л.: АН СССР, 1960. 407 с.
- Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2015 году / Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия. Редакционная коллегия: А. Н. Громцев (главный редактор), О. Л. Кузнецов, Г. Т. Шкиперова, Т. Б. Ильмаст. Петрозаводск: Два товарища, 2016. 300 с.
- Иешко Е. П., Веселов А. Е., Мурзина С. А., Гейст Й., Лебедева Д. И., Ефремов Д. А., Ручьев М. А., Зотин А. А. Пресноводная жемчужница *Margaritifera margaritifera* L. в реке Сюскюяййоки (бассейн Ладожского озера) // Труды КарНЦ РАН. 2014. № 6. С. 123–133.
- Комулайнен С. Ф. Перифитон рек Ленинградской, Мурманской областей и Республики Карелия. Опер.-информ. мат.-лы. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1996. 39 с.
- Комулайнен С. Ф. Перифитон. Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на территории Заонежского полуострова и Северного Приладожья. Северное Приладожье. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2000. С. 313–318.
- Комулайнен С. Ф. Методические рекомендации по изучению фитоперифитона в малых реках. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2003а. 43 с.
- Комулайнен С. Ф. Фитоперифитон в некоторых реках северного побережья Ладожского озера // Охрана и рациональное использование водных ресурсов Ладожского озера и других больших озер: Труды 4-го Международного Ладожского симпозиума (Великий Новгород, 2–6 сентября 2002). СПб.: АССПИН, 2003б. С. 112–116.
- Комулайнен С. Ф. Фитоперифитон рек Республики Карелия // Ботанический журн. 2004. Т. 89, № 3. С. 18–35.
- Комулайнен С. Ф. Дополнительные материалы к «Библиографии работ по водорослям Европейского Севера России» // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 1. С. 97–103.
- Комулайнен С. Ф. Цианопфита/Цианобактерии в перифитоне рек Восточной Финноскандии: роль в экосистемах, опыт изучения и проблемы // Труды Кольского научного центра РАН. 2016. № 7–4 (41). С. 14–23.
- Комулайнен С. Ф., Круглова А. Н., Хренников В. В., Широков В. А. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1989. 41 с.
- Комулайнен С. Ф., Антипина Г. А., Вислянская И. Г., Иешко Т. А., Лак Г. Ц., Чекрыжева Т. А., Шаров А. Н., Шелехова Т. С. Библиография работ по водорослям Европейского Севера России (Республика Карелия, Мурманская область). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. 66 с.
- Комулайнен С. Ф., Лозовик П. А., Круглова А. Н., Барышев И. А., Галибина Н. А. Оценка состояния рек северного побережья Ладожского озера по химическим показателям и структуре гидробиоценозов // Водные ресурсы. 2016. Т. 43, № 3. С. 277–286.
- Круглова А. Н. К истории изучения зоопланктона рек Карелии // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 4. С. 21–36. doi: 10.17076/есо243
- Куликова Т. П. Зоопланктон водных объектов северной части бассейна Ладожского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2012. 192 с.
- Лозовик П. А. Геохимическая классификация поверхностных вод гумидной зоны на основе их кислотно-основного равновесия // Водные ресурсы. 2013. Т. 40, № 6. С. 583–588.
- Лозовик П. А., Платонов А. В. Определение региональных предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ на примере Карельского гидрографического района // Геоэкология. 2005. № 6. С. 527–532.
- Лозовик П. А., Шкиперова О. Ф., Зобков М. Б., Платонов А. В. Геохимические особенности поверхностных вод Карелии и их классификация по химическим показателям // Труды Карельского научного центра РАН. 2006. № 9. С. 130–143.
- Лузаченко Ю. Г. Заповедники России – гарант сохранения самовосстановительного потенциала

природы. Концептуальные положения // Заповедное дело: Науч.-метод. записки. 1996. Вып. 1. С. 8–22.

Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды // Ред. А. Н. Громцев, С. П. Китаев, В. И. Крутов, О. Л. Кузнецов, Т. Линдхольм, Е. Б. Яковлев. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2003. 262 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР: Основные гидрологические характеристики. Т. 2: Карелия и Северо-запад. Ч. 1. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 527 с.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть 1 // Ред. Л. В. Боевой. Ростов-на-Дону: НОК, 2009. 1044 с.

Kelly M. G., Whitton B. A. The trophic Diatom index: a new index for monitoring eutrophication in rivers // J. of Applied Phycology. 1995. 7. 433–444.

Khrennikov V. V., Baryshev I. A., Shustov Y. A., Pavlov V. N., Ilmast N. V. Zoobenthos of salmon rivers in the Kola Peninsula and Karelia (north east Fennoscandia) // Ecohydrology & Hydrobiology. Vol. 7, no. 1. 2007. P. 71–77.

Komulaynen S. Use of periphyton for monitoring in rivers in Northwest Russia // J. of Applied Phycology. 2002. 14. P. 57–62.

Komulaynen S. Periphytic algal communities in some rivers of the northern coast of Lake Ladoga // Proceedings of the 5th International Lake Ladoga Symposium 2002. Joensuu: Publication of Karelian Institute, 2003. No. 138. P. 160–164.

References

Baryshev I. A. Pervaya nakhodka rucheinika *Chimarra marginata* (L.) (Trichoptera, Insecta) v basseine Onezhskogo ozera i rekomendatsiya po vlyucheniuyu ego v Krasnuyu knigu Respubliki Kareliya [First find of the caddis fly *Chimarra marginata* (L.) (Trichoptera, Insecta) in Lake Onego basin and recommendation for its inclusion in the Red data book of the Republic of Karelia]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2009. No. 1. P. 98–100.

Baryshev I. A., Kukharev V. I. Vliyanie protochnogo ozera na strukturu zoobentosa v reke s bystryim techeniem (na primere r. Lizhma, bassein Onezhskogo ozera) [Influence of drainage lake on zoobenthos structure in a river with fast current (case study of the Lizhma river, Lake Onego basin)]. *Uchenye zapiski PetrGU [Proceed. of Petrozavodsk St. Un.]*. No. 6 (119). 2011. P. 16–19.

Baryshev I. A. Istoriya izucheniya makrozoobentosa rek Karelii i Murmanskoi oblasti [History of study of rivers macrozoobenthos in Karelia and the Murmansk region]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. No. 4. 2016. P. 3–20. doi: 10.17076/eco98

Bayanov N. G. OOPT i sovershenstvovanie monitoringa vodnykh ekosistem v Rossii [SPNR and water ecosystems monitoring development in Russia]. *Astrakhan-skii vestnik ekologicheskogo obrazovaniya [Astrakhan Bull. for Environmental Ed.]*. No. 4 (26). 2013. P. 82–88.

Komulaynen S. Experience of using phytoplankton monitoring in urban watercourses // *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 2004. 33 (1). P. 65–75.

Komulaynen S. The green algae as structural element of phytoplankton communities in streams of the Northwestern Russia // *Biology*. 2008. 63 (6): 859–865.

Komulaynen S. F., Lozovik P. A., Kruglova A. N., Baryshev I. A., Galibina N. A. Assessing the Environmental Conditions of Rivers on the Northern Coast of Lake Ladoga by Chemical Characteristics and the Structure of Hydrobiocenoses // *Water Resources*. 2016. 43 (3). 486–494.

Komulaynen S., Morozov A. Spatial and temporal variation of heavy metal levels in phytoplankton in small streams of Northwest Russia // *Arch. Hydrobiol.* 2007a. Suppl. 161 (3-4): 435–442.

Komulaynen S., Morozov A. Variations in phytoplankton structure in small rivers flowing over urbanized areas // *Water Resource*, 2007b. 34 (3): 332–339.

Komulaynen S., Morozov A. Heavy metal dynamics in the periphyton in small rivers of Kola peninsula // *Water Resources*. 2010. 37 (6): 874–878.

Pantle R., Buck H. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse // *Gas- und Wasserfach*. 1955. Bd. 96, no. 18. 604 p.

Sládeček V. System of water quality from the biological point of view // *Arch. Hydrobiol. Ergebnisse der Limnologie*. Bd. 7. 1973. 218 p.

Suomen Standardisoimisliitto. Water analysis. Metal content of biological material determined by atomic absorption spectrometry. Digestion. Standard SFS 5075. Helsinki. 1990. 134 p.

Поступила в редакцию 21.02.2017

Bersonov S. A. Vodnoenergeticheskii kadastr Karelii [Water and power cadastre of the Karelian ASSR]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1960. 407 p.

Gosudarstvennyi doklad o sostoyanii okruzhayushchei sredy Respubliki Kareliya v 2015 godu [State report on the environment of the Republic of Karelia in 2015]. Ministerstvo po prirodopol'zovaniyu i ekologii Respubliki Kareliya [The Ministry of Nature Management and Ecology of the Republic of Karelia]. Eds A. N. Gromtsev (editor-in-chief), O. L. Kuznetsov, G. T. Shkiperova, T. B. Il'mast. Petrozavodsk: Dva tovarishcha, 2016. 300 p.

Ieshko E. P., Veselov A. E., Murzina S. A., Geist I., Lebedeva D. I., Efremov D. A., Ruch'ev M. A., Zotin A. A. Presnovodnaya zhemchuzhnitsa *Margaritifera margaritifera* L. v reke Syskyuyanioki (bassein Ladozhskogo ozera) [Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Syskyuyanioki (Ladoga lake catchment)]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2014. No. 6. P. 123–133.

Komulainen S. F. Perifiton rek Leningradskoi, Murmanskoi oblastei i Respubliki Kareliya. Oper.-inform. materialy [Periphyton of rivers in the Leningrad, Murmansk regions and the Republic of Karelia. Operational and informational materials]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1996. 39 p.

Komulainen S. F. Perifiton. Inventarizatsiya i izucheniye biologicheskogo raznoobraziya na territorii Zaonezhskogo poluoostrova i Severnogo Priladozh'ya. Severnoe

Priladozh'e [Periphyton. Inventory and study of biological diversity on the Zaonezhsky Peninsula and Northern Ladoga region. Northern Ladoga region]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2000. P. 313–318.

Komulainen S. F. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu fitoperifitona v malykh rekakh [Guidelines to phytoperiphyton study in small rivers]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2003a. 43 p.

Komulainen S. F. Fitoperifiton v nekotorykh rekakh severnogo poberezh'ya Ladozhskogo ozera [Phytoperiphyton in some rivers of the northern shore of Lake Ladoga]. Okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie vodnykh resursov Ladozhskogo ozera i drugikh bol'shikh ozer: Trudy 4-go Mezhdunarodnogo Ladozhskogo simpoziuma (Velikii Novgorod, 2–6 sentyabrya 2002) [Protection and Rational Usage of Water Resources of Lake Ladoga and Other Big Lakes: Proceed. of the 4th Int. Lake Ladoga Symposium (Veliky Novgorod, September 2–6, 2002)]. St. Petersburg: ASSPIN, 2003b. P. 112–116.

Komulainen S. F. Fitoperifiton rek Respubliki Kareliya [Phytoperiphyton of rivers in the Republic of Karelia]. *Botanicheskii zhurn.* [Botanical Journal]. 2004. Vol. 89, no. 3. P. 18–35.

Komulainen S. F. Dopolnitel'nye materialy k «Bibliografii rabot po vodoroslyam Evropeiskogo Severa Rossii [Supplementary materials to the *Bibliography of papers on algae of Northern European Russia*]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2011. No. 1. P. 97–103.

Komulainen S. F. Cyanophyta/Cyanoprokaryota v perifitone rek Vostochnoi Fennoskandii: rol' v ekosistemakh, opyt izucheniya i problemy [Cyanophyta/Cyanoprokaryota in rivers periphyton of Eastern Fennoscandia: role in ecosystems, experience of study, and problems]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Proceed. of the Kola Science Centre RAS]. 2016. No. 7–4(41). P. 14–23.

Komulainen S. F., Kruglova A. N., Khrennikov V. V., Shirokov V. A. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu gidrobiologicheskogo rezhima malykh rek [Guidelines to hydrobiological regime study of small rivers]. Petrozavodsk: KF AN SSSR, 1989. 41 p.

Komulainen S. F., Antipina G. A., Vislyanskaya I. G., Ieshko T. A., Lak G. Ts., Chekryzheva T. A., Sharov A. N., Shelekhova T. S. Bibliografiya rabot po vodoroslyam Evropeiskogo Severa Rossii (Respublika Kareliya, Murmanskaya oblast') [Bibliography of papers on algae of Northern European Russia (Republic of Karelia, Murmansk region)]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2006. 66 p.

Komulainen S. F., Lozovik P. A., Kruglova A. N., Baryshev I. A., Galibina N. A. Otsenka sostoyaniya rek severnogo poberezh'ya Ladozhskogo ozera po khimicheskim pokazatelyam i strukture gidrobiotsenozov [Assessing the environmental conditions of rivers on the northern coast of Lake Ladoga based on chemical characteristics and the structure of hydrobiocenoses]. *Vodnye resursy [Water Resources]*. 2016. Vol. 43, no. 3. P. 277–286.

Kruglova A. N. K istorii izucheniya zooplanktona rek Karelii [On the history of study of rivers zooplankton in Karelia]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2016. No. 4. P. 21–36. doi: 10.17076/eco243

Kulikova T. P. Zooplankton vodnykh ob'ektov severnoi chasti basseina Ladozhskogo ozera [Zooplankton of water bodies of the northern part of Lake Ladoga basin]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2012. 192 p.

Lozovik P. A. Geokhimicheskaya klassifikatsiya poverkhnostnykh vod gumidnoi zony na osnove ikh kislotno-osnovnogo ravnovesiya [Geochemical classification of surface waters of a humid zone based on their acid-base balance]. *Vodnye resursy [Water Resources]*. 2013. Vol. 40, no. 6. P. 583–588.

Lozovik P. A., Platonov A. V. Opredelenie regional'nykh predel'no dopustimykh kontsentratsii zagryaznyayushchikh veshchestv na primere Karel'skogo gidrograficheskogo raiona [Determination of regional maximum permissible concentrations of pollutants (case study of Karelia hydrographic region)]. *Geoekologiya [Environmental Geoscience]*. 2005. No. 6. P. 527–532.

Lozovik P. A., Shkiperova O. F., Zobkov M. B., Platonov A. V. Geokhimicheskie osobennosti poverkhnostnykh vod Karelii i ikh klassifikatsiya po khimicheskim pokazatelyam [Geochemical properties of surface water in Karelia and their classification by chemical parameters]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2006. No. 9. P. 130–143.

Puzachenko Yu. G. Zapovedniki Rossii – garant sokhraneniya samovosstanovitel'nogo potentsiala prirody. Kontseptual'nye polozheniya [Nature reserves of Russia as guarantors of self-restoring nature potential protection. Conceptual positions]. *Zapovednoe delo: nauch.-metod. zapiski [Reserve Management and Studies: Methodological Proceed.]*. 1996. Iss. 1. P. 8–22.

Raznoobrazie bioty Karelii: usloviya formirovaniya, soobshchestva, vidy [Diversity of biota in Karelia: formation conditions, communities, and species]. Eds. A. N. Gromtsev, S. P. Kitaev, V. I. Krutov, O. L. Kuznetsov, T. Lindkhol'm, E. B. Yakovlev. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2003. 262 p.

Resursy poverkhnostnykh vod SSSR: Osnovnye gidrologicheskie kharakteristiki [Surface water resources of the USSR. Basic hydrological characteristics]. T. 2: Kareliya i Severo-zapad [Vol. 2: Karelia and North-West]. Pt. 1. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1972. 527 p.

Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozhenii [Guidelines to methods of hydrobiological analysis of surface water and bed silt]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1983. 239 p.

Rukovodstvo po khimicheskomu analizu poverkhnostnykh vod sushi. Chast' 1 [Guidelines to chemical analysis of terrestrial surface water. Part 1]. Ed. L. V. Boevoi. Rostov-na-Donu: NOK, 2009. 1044 p.

Kelly M. G., Whitton B. A. The trophic Diatom index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. *J. of Applied Phycology*. 1995. 7. 433–444.

Khrennikov V. V., Baryshev I. A., Shustov Y. A., Pavlov V. N., Ilmast N. V. Zoobenthos of salmon rivers in the Kola Peninsula and Karelia (north east Fennoscandia). *Ecology & Hydrobiology*. Vol. 7, no. 1. 2007. P. 71–77.

Komulainen S. Use of periphyton for monitoring in rivers in Northwest Russia. *J. of Applied Phycology*. 2002. 14. P. 57–62.

Komulainen S. Periphytic algal communities in some rivers of the northern coast of Lake Ladoga. Proceedings of the 5th International Lake Ladoga Symposium 2002. Joensuu: Publication of Karelian Institute, 2003. No. 138. P. 160–164.

Komulainen S. Experience of using phytoperiphyton monitoring in urban watercourses. *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 2004. 33(1). P. 65–75.

Komulaynen S. The green algae as structural element of phytoplankton communities in streams of the Northwestern Russia. *Biology*. 2008. 63 (6). P. 859–865.

Komulaynen S. F., Lozovik P. A., Kruglova A. N., Baryshev I. A., Galibina N. A. Assessing the Environmental Conditions of Rivers on the Northern Coast of Lake Ladoga by Chemical Characteristics and the Structure of Hydrobiocenoses. *Water Resources*. 2016. 43(3). P. 486–494.

Komulaynen S., Morozov A. Spatial and temporal variation of heavy metal levels in phytoplankton in small streams of Northwest Russia. *Arch. Hydrobiol.* 2007a. Suppl. 161 (3-4). P. 435–442.

Komulaynen S., Morozov A. Variations in phytoplankton structure in small rivers flowing over urbanized areas. *Water Resource*. 2007b. 34 (3). P. 332–339.

Komulaynen S., Morozov A. Heavy metal dynamics in the periphyton in small rivers of Kola peninsula. *Resources*. 2010. 37 (6). P. 874–878.

Pantle R., Buck H. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. *Gas- und Wasserfach*. 1955. Bd. 96, no. 18. 604 p.

Sládeček V. System of water quality from the biological point of view. *Arch. Hydrobiol. Ergebnisse der Limnologie*. Bd. 7. 1973. 218 p.

Suomen Standardisoimislitto. Water analysis. Metal content of biological material determined by atomic absorption spectrometry. Digestion. Standard SFS 5075. Helsinki. 1990. 134 p.

Received February 21, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Комулайнен Сергей Федорович

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: komsf@mail.ru
тел.: (8142) 561679

Лозовик Петр Александрович

зав. лабораторией гидрохимии и гидрогеологии, д. х. н.
Институт водных проблем Севера Карельского научного
центра РАН
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185030
эл. почта: lozovik@nwpi.krc.karelia.ru
тел.: (8142) 576541

Круглова Александра Николаевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск,
Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: kruglovaan45@mail.ru
тел.: (8142) 561679

Барышев Игорь Александрович

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: i_baryshev@mail.ru
тел.: (8142) 561679

Сластина Юлия Леонидовна

младший научный сотрудник лаб. гидробиологии
Институт водных проблем Севера Карельского научного
центра РАН
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185030
эл. почта: slastina.jul@yandex.ru
тел.: (8142) 576520

Галибина Наталия Алексеевна

зав. аналитической лабораторией, к. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: galibina@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

CONTRIBUTORS:

Komulaynen, Sergey

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: komsf@mail.ru
tel.: (8142) 561679

Lozovik, Pyotr

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
50 A. Nevsky St., 185030 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: lozovik@nwpi.krc.karelia.ru
tel.: (8142) 576541

Kruglova, Alexandra

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: kruglovaan45@mail.ru
tel.: (8142) 561679

Baryshev, Igor

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: i_baryshev@mail.ru
tel.: (8142) 561679

Slastina, Yulia

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
50 A. Nevsky St., 185030 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: slastina.jul@yandex.ru
tel.: (8142) 576520

Galibina, Natalia

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: galibina@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 768160

УДК 581.9 (470.22)

ЗНАЧИМЫЕ НАХОДКИ РАСТЕНИЙ, ЛИШАЙНИКОВ И ГРИБОВ НА ТЕРРИТОРИИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**А. В. Кравченко¹, Е. А. Боровичев^{1,2}, Ю. Р. Химич²,
М. А. Фадеева¹, С. А. Кутенков³, В. А. Костина⁴**

¹ Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

² Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, Апатиты Мурманской обл.

³ Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

⁴ Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН, Кировск Мурманской обл.

Приводятся сведения о значимых находках 49 видов сосудистых растений, мхов, печеночников, лишайников и афиллофороидных грибов, сделанных в последние годы на крайнем северо-западе Российской Федерации. К значимым находкам отнесены виды, впервые выявленные в Мурманской области, охраняемые в России и/или Мурманской области, новые для заповедника «Пасвик», прочие наиболее редкие виды, известные в области не более чем из пяти пунктов. Аборигенный вид *Sesleria uliginosa* Opiz и пять заносных (*Avenula pratensis* (L.) Dumort., *Capsicum annuum* L., *Coriandrum sativum* L., *Carex contigua* Hoppe и *Phaseolus vulgaris* L.) указываются для Мурманской области впервые. Для заповедника «Пасвик» впервые приводятся сосудистые растения *Carex acuta* L., *Carex tenuiflora* Wahlenb., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Lemna trisulca* L., *Ranunculus pygmaeus* Wahlenb., *Viola epipsiloides* Á. Löve et D. Löve и мохообразные *Buxbaumia aphylla* Hedw., *Mesoptychia badensis* (Gottsche ex Rabenh.) L. Söderstr. et Váňa и *Nardia breidlerii* (Limpr.) Lindb. Сообщаются новые сведения об охраняемых в России и Мурманской области видах *Isoetes echinospora* Durieu, *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. и *Nardia breidlerii* (Limpr.) Lindb., а также еще о 21 виде, внесенных в Красную книгу Мурманской области. Для шести видов афиллофороидных грибов (*Amylocorticium cebennense* (Bourdot) Pouzar, *Craterellus lutescens* (Fr.) Fr., *Flaviporus citrinellus* (Niemelä et Ryvardeen) Ginns, *Henningsomyces candidus* (Pers.) Kuntze, *Hydnum umbilicatum* Peck, *Peniophora pini* (Schleich.) Boidin) и лишайника *Stereocaulon capitellatum* H. Magn. выявленные местонахождения являются вторыми в Мурманской области.

Ключевые слова: Мурманская область; сосудистые растения; печеночники; мхи; лишайники; грибы; редкие виды; Красная книга; заповедник «Пасвик».

**A. V. Kravchenko, E. A. Borovichev, Yu. R. Khimich, M. A. Fadeeva,
S. A. Kutenkov, V. A. Kostina. NOTEWORTHY RECORDS OF PLANTS,
LICHENS AND FUNGI IN THE MURMANSK REGION**

Important findings of 49 species of vascular plants, mosses, liverworts, lichens and aphylophoroid fungi acquired lately from the utter North-West of Russia are reported. The findings were considered important if they were newly detected for the Murmansk Region, red-listed in Russia and/or Murmansk Region, new for the Pasvik Strict Nature Reserve,

other particularly rare species known from not more than five locations in the Murmansk Region. The native *Sesleria uliginosa* Opiz and five adventitious species (*Avenula pratensis* (L.) Dumort., *Capsicum annuum* L., *Coriandrum sativum* L., *Carex contigua* Hoppe and *Phaseolus vulgaris* L.) are reported for the Murmansk Region for the first time. The species detected in the Pasvik Reserve for the first time are vascular plants *Carex acuta* L., *Carex tenuiflora* Wahlenb., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Lemna trisulca* L., *Ranunculus pygmaeus* Wahlenb., *Viola epipsiloides* Å. Löve et D. Löve and bryophytes *Buxbaumia aphylla* Hedw., *Mesoptychia badensis* (Gottsche ex Rabenh.) L. Söderstr. et Váňa and *Nardia breidleri* (Limpr.) Lindb. New data are reported about the nationally and regionally red-listed species *Isoëtes echinospora* Durieu, *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. and *Nardia breidleri* (Limpr.) Lindb., and about 21 more species listed in the Red Data Book of the Murmansk Region. The new records for six species of aphyloporoid fungi (*Amylocorticium cebennense* (Bourdot) Pouzar, *Craterellus lutescens* (Fr.) Fr., *Flaviporus citrinellus* (Niemelä et Ryvarde) Ginns, *Henningsomyces candidus* (Pers.) Kuntze, *Hydnum umbilicatum* Peck, *Peniophora pini* (Schleich.) Boidin) and the lichen *Stereocaulon capitellatum* H. Magn. represent the second locations detected in the Murmansk Region.

Key words: Murmansk Region; vascular plants; liverworts; mosses; lichens; fungi; rare species; Red Data Book; Pasvik Strict Nature Reserve.

Введение

Мурманская область является одним из хорошо исследованных регионов Европейского Севера в отношении фиторазнообразия и микобиоты [Разнообразие..., 2009; Исаева, Химич, 2011]. В 2014 году было опубликовано второе издание Красной книги Мурманской области, которое подвело некоторый итог изучения редких видов в регионе, представило более или менее актуальную картину их распространения и дало важный импульс для продолжения инвентаризационных работ. За последние годы только в наиболее изученной группе организмов – сосудистые растения – выявлено 8 новых аборигенных видов и более 80 новых местонахождений редких и охраняемых видов [Кожин, 2014, 2015; Костина, Боровичев, 2014; Кравченко, 2014; Костина и др., 2015; Кравченко и др., 2016; Кравченко, Кузнецов, 2016; Кожин и др., 2016], не говоря уже о криптогамных организмах.

Кроме того, регион имеет высокий уровень промышленного развития и испытывает сильный антропогенный прессинг – увеличение количества автотранспорта из южных регионов, поступление посадочного материала для огородов и палисадников из зарубежных стран без строгого соблюдения правил карантинного контроля, появление в рационе человека новых растительных продуктов приводит к обогащению флоры региона, особенно ее синантропной составляющей.

Цель настоящего сообщения – представить информацию о наиболее значимых флористических и микологических находках в Мурманской области, каковыми в понимании авторов

являются: виды, впервые выявленные на территории области; виды, внесенные в Красные книги Российской Федерации [2008] – ККРФ и Мурманской области [2014а] – ККМО и имеющие официальный охранный статус; виды, новые для заповедника «Пасвик»; наиболее редкие виды, известные в области не более чем из пяти местонахождений.

Материалы и методы

Основные сборы проведены в 2014–2016 г. в рамках комплексных исследований в Печенгском районе Мурманской области, являющемся наиболее северо-западным административным образованием на территории Российской Федерации. Полевыми работами охвачена территория заповедника «Пасвик» и его окрестностей, региональные памятники природы и проектируемые региональные ООПТ (памятник природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» и ландшафтный заказник «Пазовский»). Привлечены также некоторые неопубликованные результаты более ранних работ, проводившихся в западной (континентальной) части региона.

Цитируемые ниже образцы хранятся в гербариях КарНЦ РАН, г. Петрозаводск (PTZ), Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты (INEP), Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты (КРАВГ) и Государственного природного заповедника «Пасвик», пос. Раякоски (ГЗП). Образцы грибов и мохообразных внесены в информационную систему CRIS (Cryptogamic Russian Information System, <http://kprabg.ru/cris/?q=node/16>). Коллекторы:

Е. А. Боровичев – Е. Б., Д. А. Давыдов – Д. Д., А. В. Кравченко – А. К., С. А. Кутенков – С. К., О. Л. Кузнецов – О. К., Ю. Р. Химич – Ю. Х., М. А. Фадеева – М. Ф. Сокращения: ПЛЗ – проектируемый ландшафтный заказник, ППП – проектируемый памятник природы. Адвентивные виды отмечены звездочкой.

Название и объем таксонов сосудистых растений приведены по сводке С. К. Черепанова [1995] с некоторыми изменениями [Цвелев, 2000], печеночников – по мировому списку печеночников [Söderström et al., 2016] с некоторыми изменениями [Konstantinova et al., 2009]; мхов – по М. S. Ignatov et al. [2006]; грибов – по Index Fungorum [2017], лишайников – по обновляемой электронной базе данных о лишайнизированных и лишайнофильных грибах Фенноскандии [Nordin et al., 2011]. При ссылке на образцы лишайников, хранящиеся в КРАБГ, использована информационная система CRIS [http://krabg.ru/!]; для характеристики распространения сосудистых растений использованы данные Глобальной информационной системы по биоразнообразию GBIF [http://www.gbif.org].

Результаты

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

**Aconogonon weyrichii* (F. Schmidt) H. Nara – Печенгский р-н, окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО, 68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., 1 мощный экз., 8.VIII.2015, А. К., № 27889 (ГЗП); наблюдался здесь же в 2016 г. В последние годы изредка культивируется в пос. Раякоски (под сборным названием «гречиха сахалинская», Н. В. Поликарпова, устн. сообщ.), откуда на свалку, скорее всего, попали утерянные или отбракованные семена. В Мурманской области расселение и натурализация при культивировании вида давно зафиксированы в ПАБСИ [Андреев, Зуева, 1990]. В последующие годы вид был отмечен в городах Заозерск, Мончегорск, Оленегорск, в поселках Дальние Зеленцы и Колвица, вдоль автодороги Санкт-Петербург – Мурманск, но информация о сборах или наблюдениях опубликована только для г. Мурманска [Меньшакова и др., 2009] и Лапландского заповедника [Берлина, Костина, 2012].

**Alchemilla conglobata* H. Lindb. – Печенгский р-н: уроч. «Екатерининская», 69°46'21.82" с. ш., 30°51'4.13" в. д., злаково-разнотравный луг, 18.VII.2014, А. К., № 26761, 26762, 26763 (PTZ). Ранее этот заносный вид был известен в области из трех местонахождений: пос. Ковдозеро, пос. Лавна (окрестности г. Мурманска) и п-ов Рыбачий [Филимонова, 2007].

**Avenula pratensis* (L.) Dumort. (*Helictotrichon pratense* (L.) Bess.) – Печенгский р-н: вблизи устья р. Ворьемы, бывший хутор Турунен, 69°46'59" с. ш., 30°49'57" в. д., злаково-разнотравный луг, несколько экз., 18.VII.2014, А. К., № 26757 (LE, PTZ). Несомненно адвентивный вид, но время и способ заноса выяснить не удалось. Вероятнее всего, вид высевался в довоенное время как кормовая культура и одичал. Для Мурманской области приводится впервые. Самый северный известный пункт произрастания вида в Европе; в Норвегии не встречается севернее 68°30' [Hultén, Fries, 1986; Mossberg, Stenberg, 2003; http://www.gbif.org/species/4117021]. В России ближайшие места произрастания находятся в Ленинградской области [Цвелев, 1974].

**Bassia scoparia* (L.) A. J. Scott subsp. *densiflora* (Turcz. ex Moq.) Cirujana et Valayos (*Kochia scoparia* (L.) Schrad. subsp. *densiflora* (Turcz. ex Moq.) Aellen) – г. Оленегорск, 68°8'11" с. ш., 33°18'48" в. д., по ж.-д. путям вблизи вокзала, 1 экз., 14.VIII.2013, А. К., № 25976b (PTZ). Вторая находка в области этого эфемерофита, который ранее был собран в пос. Ковда [Нотов, Соколов, 1994].

Botrychium multifidum (S. G. Gmel.) Rupr. – Печенгский р-н: дорога между пос. Раякоски и пос. Янискоски, 68°57'2" с. ш., 28°54'29" в. д. и 68°56'55" с. ш., 28°53'25" в. д., сосновый молодняк на песчаной почве между дорогой и р. Кохисеванйоки (бывшая территория фермы), две субпопуляции: 7 экз. на участке площадью около 20 кв. м и более 50 экз. на участке площадью около 400 кв. м, 8.VIII.2016, А. К., №№ 28479 (PTZ) и 28487 (PTZ, ГЗП). Выявленные новые местонахождения дополняют сведения о распространении данного охраняемого вида в этой части области [Alm et al., 1997; Кравченко, Кузнецов, 2016; Кравченко и др., 2016]. ККМО: 3.

**Calendula officinalis* L. – Печенгский р-н, окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО, 68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., 1 экз., 15.VIII.2016, А. К., Е. Б., С. К., № 28561 (PTZ, ГЗП). Ранее вид был обнаружен в г. Кандалакше [Mäkinen, 2002].

**Capsicum annuum* L. – Печенгский р-н, окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО, 68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., более 10 экз., 15.VIII.2016, А. К., Е. Б., С. К., № 28566 (PTZ, ГЗП). Первое указание для области.

**Coriandrum sativum* L. – Печенгский р-н, окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО, 68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., 1 экз., 15.VIII.2016, А. К., Е. Б., С. К., № 28560 (ГЗП). Первое указание для области.

Carex acuta L. – Печенгский р-н, заповедник «Пасвик»: 1) берег р. Паз выше о. Варлама, 69°7'35" с. ш., 29°14'58" в. д., микропонижение на злаково-разнотравном лугу, чистая заросль площадью около 1 кв. м, 27.VII.2016, А. К., № 28318 (PTZ, ГЗП); 2) в месте впадения р. Лаккуйоки в оз. Воуватусъярви, 69°17'52" с. ш., 29°33'57" в. д., влажный антропогенный луг около лодочного причала, заросль площадью около 3 кв. м, 29.VII.2016, А. К., № 28341 (PTZ, ГЗП). На севере Мурманской области вид редок. Первые указания для заповедника; на смежной территории вид обнаружен только в одном пункте: пос. Кирпичный завод, 69°22'13" с. ш., 29°53'42" в. д., сырой пустырь возле склада ГСМ, заросль площадью около 0,5 кв. м, 2.VIII.2013, А. К., № 25929 (PTZ, ГЗП).

**Carex contigua* Норре – Печенгский р-н: 1) пгт. Печенга, ж.-д. ст. Печенга, 69°30'37" с. ш., 31°9'51" в. д., вблизи вокзала, между шпалами недействующего ж.-д. пути, 31.VII.2006, В. К. (КРАВГ); 2) в 13 км к югу от пгт. Никель, 69°17'45" с. ш., 30°3'11" в. д., песчаный откос дороги, 3 экз., 11.VIII.2016, Е. Б. (PTZ). Первые указания для региона этого очень редкого на севере России заносного вида.

Carex laxa Wahlenb. – Печенгский р-н: в 3 км к западу от пос. Приречный, ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», 69°1'13" с. ш., 30°11'23" в. д., проточная топь, единичные экз., 10.VIII.2016, А. К., № 28500 (PTZ). Очень редкий вид, известный в области из пяти местонахождений: окр. пос. Янискоски и Раякоски, верховья р. Лотта и долина р. Кутсайоки – Курсукуру, Куоляярви [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 3.

Carex tenuiflora Wahlenb. – Печенгский р-н: 1) заповедник «Пасвик», о. Мениккасаари, 69°22'18" с. ш., 29°46'07" в. д., ивово-ерниково-хвощово-осоковый мелкозалежный топяной участок обширного преимущественно низинного болота, единичные экз., 3.VIII.2012, О. К., С. К. (PTZ, ГПЗ); 2) ПЛЗ «Пазовский», правый берег р. Паз в 2 км ниже пос. Янискоски, 68°58'52" с. ш., 28°49'26" в. д., заторфованный каменистый с валунами и моховыми подушками берег реки у устья ручья, около 10 экз., 03.VIII.2016, А. К., № 28384 (PTZ). Наиболее северные местонахождения вида в Мурманской области и первое указание для северо-запада региона, в котором он до этого был известен приблизительно из десяти пунктов [Красная книга..., 2014а]. На смежной территории в Норвегии вид известен в паре десятков точек [http://www.gbif.org/species/2722975], в связи с чем можно ожидать новые находки и на нашей территории. Для заповедника указывается впервые. ККМО: 3.

Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult. – Печенгский р-н: заповедник «Пасвик», о. Мениккасаари, среднее течение р. Мениккайоки, 69°22'21" с. ш., 29°52'7" в. д., илистое мелководье, несколько чистых зарослей площадью до 10 кв. м на участках открытой воды между зарослями *Carex acuta*, 30.VII.2015, А. К., № 27749 (PTZ, ГПЗ). Одна из самых северных находок этого довольно редкого в Мурманской области [Hultén, 1971; Раменская, 1983] вида; приблизительно на той же широте встречается в Норвегии на северных берегах оз. Сальмиярви [http://www.gbif.org/species/2717002], в которое, собственно, р. Мениккайоки и впадает. Первое указание для заповедника «Пасвик».

Eriophorum gracile W. D. J. Koch – Печенгский р-н: ПЛЗ «Пазовский»: 1) в 1 км к юго-западу от пос. Янискоски, 68°57'37" с. ш., 28°44'57" в. д., аапа-болото, единичные экз., 15.VIII.2016, А. К., № 28543 (ГЗП); 2) окрестности пос. Янискоски, болото Кайтоапа, 68°57'32" с. ш., 28°46'39" в. д., участок с аапа-комплексами, 15.VIII.2016, С. К. (PTZ, ГЗП). Спорадически распространенный в области вид [Красная книга..., 2014а], ранее на северо-западе известный только с территории заповедника «Пасвик» [Кравченко, Кузнецов, 2016]. На сопредельной территории в Норвегии встречается в нескольких пунктах еще севернее [http://www.gbif.org/species/2730137]. ККМО: 3.

Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze – Печенгский р-н: ПЛЗ «Пазовский», в 5,5 км к юго-востоку от пос. Янискоски, 68°56'22" с. ш., 28°52'49" в. д., аапа-болото, около 15 экз., 15.VIII.2016, С. К. (PTZ, ГЗП); тогда же вид отмечен еще в одном близко расположенном пункте, 68°56'22" с. ш., 28°53'14" в. д., 15.VIII.2016, С. К. В области вид встречается преимущественно в юго-западной части к югу от г. Апатиты [Красная книга..., 2014а] и в одном пункте на Терском берегу. В северной части региона ранее не регистрировался. Обнаруженные местонахождения являются самыми северными в России; в Норвегии в приморских районах недавно вид найден несколько севернее – на о. Сер-Квалей (69°38') вблизи г. Тромсе [http://www.gbif.org/species/2817361]. ККМО: 16.

**Helianthus annuus* L. – Печенгский р-н: 1) к западу от пос. Приречный, ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», берег оз. Алла-Аккаярви в месте причаливания лодок, 69°14" с. ш., 30°14'10" в. д., на штормовых выбросах, 3 экз., 10.VIII.2016, А. К., № 28491 (PTZ); 2) окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО, 68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., 3 экз., 15.VIII.2016, А. К., Е. Б.,

С. К., № 28565 (РТЗ, ГЗП); 3) г. Апатиты, 67°36'8" с. ш., 33°27'5" в. д., свалка ТБО, 5 цветущих экз., 30.VIII.2016, Е. Б., Д. Д. (ИНЕР). По наблюдениям, занос данного вида происходит регулярно, и он, начиная с середины 1980-х годов, неоднократно отмечался в поселениях и вдоль автомобильных и железной дорог, но сборы не делались и наблюдения опубликованы не были. Неоднократно фиксировались ювенильные и молодые вегетативные особи у строений, вдоль дорог, на мусорных местах в окрестностях ПАБСИ [Костина, 2001].

Isoetes echinospora Durieu (*I. setacea* auct. non Lam.) – Печенгский р-н: ПЛЗ «Пазовский»: 1) р. Паз в 2 км выше пос. Раякоски, 69°0'34" с. ш., 28°57'18" в. д., мелководье с песчаным заиленным дном, 7.VIII.2016, А. К., № 28564 (РТЗ, ГЗП); 2) там же, в 2,5 км выше пос. Раякоски, 69°0'4" с. ш., 28°56'35" в. д., мелководье с илистым дном, 7.VIII.2016, А. К., № 28570 (РТЗ, ГЗП). Обе субпопуляции занимали обширную площадь (сотни кв. м каждая) и имели численность свыше 100 экз. каждая, хотя и при невысокой плотности (по визуальной оценке – до 10 экз./м²). В Мурманской области встречается спорадически [Красная книга..., 2014а]. ККРФ: 2; ККМО: 5.

Lemna trisulca L. (*Staurogeton trisulcum* (L.) Schur) – Печенгский р-н: заповедник «Пасвик», р. Мениккайоки в среднем течении, 69°22'34" с. ш., 29°53'0" в. д., мелководные участки с заиленным глинистым дном и с почти стоячей водой, 30.VII.2015, А. К., № 27752 (РТЗ, ГЗП). Растения с максимальным обилием обнаружены в сообществе *Carex acuta*, единичные особи отмечены свободно плавающими ниже по течению и в других сообществах – изоетидов, рдестов, шелковников. Очевидно, что ряска должна встречаться и в оз. Сальмиярви, куда, несомненно, выносятся водами реки. В норвежской части оз. Сальмиярви вид найден уже около 50 лет назад [http://www.gbif.org/species/2867579], в целом в Норвегии доходит до 70°20' с. ш. [http://www.gbif.org/occurrence/1323855613]. Обнаруженное местонахождение является самым северным в европейской России; в Сибири (на Таймыре) доходит до 72° с. ш. [Поспелова, Поспелов, 2007]. Вид был известен в Мурманской области только по литературным указаниям из двух пунктов в районе Алакуртти [Hultén, 1971; Раменская, 1983]; в отечественных гербариях и в гербарии университета г. Хельсинки сборы отсутствуют. Недавно обнаружен также в оз. Имандра [Разумовская, Петрова, 2017].

**Lycopersicon esculentum* Mill. – Печенгский р-н: окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО,

68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., 5 экз., 15.VIII.2016, А. К., Е. Б., С. К., № 28563 (РТЗ, ГЗП). Ранее для области вид приводился по старым сборам в Лапландском заповеднике [Берлина, Костина, 2012].

Micranthes tenuis (Wahlenb.) Small (*Saxifraga tenuis* (Wahlenb.) Harry Sm. ex Lindm.) – Печенгский р-н: Столбовая бухта Баренцева моря, 69°47'7" с. ш., 30°53'40" в. д., отвесные скалы, единичные экз., 8.VIII.2014, А. К., № 27199/2 (РТЗ). В Мурманской области изредка встречается в горах центральной части региона (Хибины, Ловозерские горы, Монче-тундра, Чуна-тундра, Нявка-тундра), в четырех пунктах на крайнем северо-западе [Красная книга..., 2014а] и на востоке области: низовья реки Поной и устье реки Русинга [Костина и др., 2015]. Обнаруженное местонахождение является самым северным в области. ККМО: 2.

**Phaseolus vulgaris* L. – Печенгский р-н: окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО, 68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., 1 экз., 15.VIII.2016, А. К., Е. Б., С. К., № 28564 (ГЗП). Первое указание для области.

**Potentilla goldbachii* Rupr. (*Potentilla thuringiaca* Bernh. ex Link) – Печенгский р-н: территория бывшей заставы, 69°18'56" с. ш., 29°37'34" в. д., в зарослях *Urtica dioica* L. и *Chamaerion angustifolium* (L.) Holub вблизи кочегарки, 1 мощный экз., 6.VIII.2010, А. К., № 22987 (LE, РТЗ, ГЗП). В Мурманской области данный вид долгое время был известен из одного пункта на п-ове Рыбачий [Hultén, 1971; Раменская, 1983; Костина, 1999], совсем недавно обнаружен также на крайнем юго-западе в окр. оз. Вуориярви [Ulvinen, 1996] и на двух островах в Кандалакшском заливе Белого моря [Кожин, 2014].

**Ranunculus flammula* L. – 1) Ковдорский р-н: окрестности пос. Ёнский, Кох-порога на р. Кох, 67°36'52.21" с. ш., 31°17'45.46" в. д., сырое понижение вблизи моста через реку, несколько экз., 31.VII.2013, А. К., № 25896 (РТЗ); Печенгский р-н: полуостров Средний, территория нежилого пос. Поселок, северная окраина, грунтовая дорога, 2.VIII.2006, В. К. (ИНЕР). Ранее вид приводился только для городов Мурманска [Раменская, 1983] и Кировска, а также п-ова Турий мыс [Цвелев, 2012].

Ranunculus pygmaeus Wahlenb. – Печенгский р-н: заповедник «Пасвик», безымянная сопка 131 м н. у. м., 69°20'57" с. ш., 29°46'33" в. д., на торфе в трещине у основания отвесных скал юго-западной экспозиции с содержанием кальция, не менее 10 экз., 28.VIII.2015, Е. Б. (ИНЕР). В северной части Мурманской области вид встречается довольно часто, особенно

в тундровой зоне и в низкогорье [Раменская, 1983]. Для заповедника указывается впервые.

**Rheum* × *rhabarbarum* L. (*R.* × *cultorum* Thorsrud et Reisaeter) – Печенгский р-н: нижнее течение р. Ворьема, 69°47'5" с. ш., 30°49'47" в. д., злаково-разнотравный луг на месте бывшего поселения, 17.VII.2014, А. К. (PTZ). Реликт культивирования; были представлены две крупные заросли, площадью около 10 кв. м каждая, и несколько маленьких в отдалении, что предполагает возможность семенного или вегетативного размножения. Ранее вид указывался только для одного пункта в заповеднике «Пасвик» [Костина, 1995, 1999].

Sesleria uliginosa Opiz (*S. caerulea* (L.) Ard. ssp. *uliginosa* (Opiz) Čelak.) – Печенгский р-н: п-ов Ворьема, западный берег зал. Финманский (Лапинмукка), 69°47'13" с. ш., 30°50'31" в. д., влажная травяно-мохово-кустарничковая тундра, несколько десятков экз., 17.VII.2014, А. К., опр. А. К., В. В. Тимофеева, № 26623 (Н, КРАВГ, LE, MW, PTZ, ГЗП). Первое указание для Мурманской области этого европейского плюризонального кальциефильного вида. Таксон нередко рассматривается в составе *S. caerulea* s. l., от которого *S. uliginosa* хорошо отличается экологической приуроченностью, в меньшей степени – морфологически [ср. Foggi et al., 2001]. Обнаруженное местонахождение является самым северным в мире: в Швеции и Исландии вид не продвинулся далее 65° с. ш. [Hultén, Fries, 1986; Mossberg, Stenberg, 2003; <http://www.gbif.org/species/4119608>]. Ближайшие известные места произрастания вида в Швеции (коммуна Эстерсунд: <http://www.gbif.org/species/4119608>) и в Ленинградской области [Красная книга..., 2000] отстоят приблизительно на 1 тыс. км. Причины существования столь удаленного и изолированного от основной части ареала местонахождения остаются неясными, так как биотоп с сеслерией внешне был неотличим от множества схожих биотопов, широко представленных на данном участке баренцевоморского побережья. Отнесение сеслерии к аборигенной фракции флоры у нас особых сомнений не вызывает в связи с полным отсутствием каких-либо признаков антропогенного воздействия в пункте сбора. В России сеслерия известна только в Калининградской, Ленинградской, Новгородской и Псковской областях [Конспект..., 1970; Красная книга..., 2000], причем в трех последних регионах вид (как *S. caerulea*) включен в областные Красные книги как редкий с сокращающейся численностью [Красная книга..., 2000, 2014б, 2015; Приказ..., 2015]. По-видимому, вид заслуживает охраны и

в Мурманской области. Кроме того, как заносное растение сеслерия однажды была найдена в Московской области [Тихомиров, 1969], впоследствии в месте находки повторно не обнаружена [Майоров и др., 2012].

**Sonchus oleraceus* L. – Печенгский р-н, окрестности пос. Раякоски, свалка ТБО, 68°58'46" с. ш., 29°0'9" в. д., 1 экз., 15.VIII.2016, А. К., Е. Б., С. К., № 28562 (ГЗП). Ранее в области вид однажды был отмечен в г. Кировске на территории ПАБСИ на участках складирования земляных смесей [Костина, 2001].

Viola epipsiloides Å. Löve et D. Löve – Печенгский р-н: заповедник «Пасвик», уроч. Глухая плотина, 69°21'48" с. ш., 29°46'4" в. д., низинное болото, 30.VII.2016, А. К., № 28360 (PTZ, ГЗП). Ранее вид был обнаружен на смежной территории на вершине горы Каскама [Кравченко, 2011]. В региональных сводках данный таксон из родства *V. epipsila* для Мурманской области не приводится [Раменская, Андреева, 1982; Раменская, 1983; и др.], однако указан позднее для региона монографом рода В. В. Никитиным [1996]. По последним данным, вид в области нередок [Берлина и др., 2002]. В недавней обработке рода для Северной Европы не выделяется из *V. epipsila* Ledeb., считаясь оголенной формой этого вида, но предположительно имеющей с типовой формой разные пути проникновения в Фенноскандию в последледниковье [Marcussen, Karlsson, 2010]. Первое указание для заповедника.

Valeriana sambucifolia Mikan fil. ex Pohl – Печенгский р-н: в 8 км к югу от пос. Никель, памятник природы «Водопад на реке Шуонийок», берег р. Шуонийоки, 69°20'45" с. ш., 30°2'51" в. д., единичные экземпляры, 11.VIII.2016, А. К., № 28516 (PTZ). В области вид считается редким [Красная книга..., 2014а], хотя недавние наблюдения показали, что, например, в нижнем течении р. Ворьема валериана встречается нередко, являясь постоянным и с довольно высоким обилием компонентом крупнотравных березняков, травяных сероольшаников и ивняков, антропогенных лугов [Кравченко и др., 2016]. ККМО: 3.

МОХООБРАЗНЫЕ

Vuxbaumia aphylla Hedw. – Печенгский р-н: заповедник Пасвик: 1) гора Калкупя, 69°17'15" с. ш., 29°22'21" в. д., тропа у скалы, на почве, со спорогонами, 5.VIII.2015, Е. Б. (КРАВГ, PTZ); 2) правый берег реки Паз, 69°12'40" с. ш., 29°18'29" в. д., на тропе у реки, на почве, со спорогонами, 10.X.2016, Е. Б., 301-18-16 (КРАВГ, INEP); 3) правый

берег реки Паз напротив острова Чевессуоло, 69°15'23" с. ш., 29°18'36" в. д., осинник, на тропе, на почве, со спорогонами, 10.X.2016, Е. Б., 303-19-16 (КРАБГ, INEP); 4) ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», 69°03,058' с. ш., 30°14,058' в. д., сосновый лес с примесью березы на берегу оз. Алла-Аккаярви, на тропе, на почве, со спорогонами, 16.VIII.2016, Е. Б., 119-15-16 (КРАБГ, INEP). Вид приурочен к местам с нарушенным или еще не сформировавшимся растительным покровом; по-видимому, не является редким, но пропускается при сборах. Спорадически встречается в Мурманской области [Красная книга..., 2014а]. Первое указание для заповедника «Пасвик». ККМО: 3.

Crossocalyx hellerianus (Nees ex Lindenb.) Meyl. – Печенгский р-н: ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», заболоченный березовый лес с елью, 69°03' с. ш., 30°13' в. д., валежный ствол ели, наполовину лежащий в воде ручья, на боковой поверхности, с выводковыми почками, в смеси с *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort., *Lophozia guttulata* (Lindb. et Arnell) A. Evans, 10.VIII.2016, Е. Б., 109-6-16 (КРАБГ, INEP). Бореальный вид, находящийся в регионе на северной границе распространения. В Мурманской области известен с территории заповедника «Пасвик», массива Гремяха-Вырмес, Хибинских и Ловозерских гор, горных массивов Лапландского заповедника (Чуна-тундра, Нявка-тундра, Сальные тундры), Панских тундр, окр. пос. Краснощелье, Порьей губы, о. Великий, долины р. Кутсайоки [Красная книга..., 2014а; Borovichev, Boychuk, 2016]. ККМО: 3.

Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle – Печенгский р-н: ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», верховое болото у безымянного озера, 69°1' с. ш., 30°13' в. д., 10.VIII.2016, Е. Б., 104-3-16 (КРАБГ, INEP). Бореальный субокеанический вид, известный в регионе из долины рек Иоканьга, Поной и Териберка, горных массивов Сальные тундры, Чуна-тундра, о-вов и побережья Кандалакшского залива Белого моря [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 3.

Mesoptychia badensis (Gottsche ex Rabenh.) L. Söderstr. et Våña (*Leiocolea badensis* (Gottsche) Jørg.) – Печенгский р-н: заповедник «Пасвик», северо-западное побережье оз. Каскамаярви, скалы юго-восточной экспозиции, 69°17'7" с. ш., 29°26'41" в. д., в основании влажной скальной стенки, на мелкозем, среди мхов, 23.VIII.2015, Е. Б., 115-15-6 (КРАБГ, INEP); там же, на детрите БЕ115-15-7 (КРАБГ). Оба образца с антеридиями, периантиями и спорогонами; там же, скалы с содержанием солей кальция и железа на левом берегу ручья, вытекающего из оз. Каскамаярви в

оз. Боссоярви, 69°17'22" с. ш., 29°27'19" в. д., в основании влажной скальной стенки, на мелкозем, 1.X.2016, Е. Б., 330-18-16 (INEP). Облигатный кальцефил, ранее известный в регионе с территории горных массивов Монче-тундра, Вороньи тундры и Ловозерские горы, бассейнов рек Кутсайоки и Поной [Красная книга..., 2014а]. Первое указание для заповедника «Пасвик». ККМО: 3.

Metzgeria furcata (L.) Dumort. – Печенгский р-н: 1) ПЛЗ «Пазовский», 68°55' с. ш., 28°59' в. д., березняк на берегу реки Наутси, скальные выходы, на отрицательных сухих стенках, на мохообразных, 13.VIII.2016, Е. Б., 114-5-16 (КРАБГ, INEP); 2) заповедник «Пасвик», урочище «Глухая плотина», 69°21'31" с. ш., 29°46'02" в. д., сосняк кустарничково-зеленомошный на склоне западной экспозиции, останец, отрицательная экспозиция, в тонких ковриках, 24.VII.2014, Е. Б., 22015 (КРАБГ, INEP); там же, скальные обрывы северо-западной экспозиции на безымянной горе, 69°14'24" с. ш., 29°20'51" в. д., на сухих скальных выходах, в чистых плотных ковриках, 29.IX.2016, Е. Б., 327-1-16 (КРАБГ, INEP). В Мурманской области встречается спорадически. Ранее приводился для горы Лавна-тундра, горных массивов Лапландского заповедника (Сальные тундры, Монче-тундра, Чуна-тундра), Кандалакшских гор, бассейнов р. Кутсайоки и оз. Ковдозеро, побережья Кандалакшского залива Белого моря, заповедника «Пасвик» [Красная книга..., 2014а; Borovichev, Boychuk, 2016]. ККМО: 3.

Nardia breidlerii (Limpr.) Lindb. – Печенгский р-н: заповедник «Пасвик», «восточная» вершина горы Калкупя, 69°17'14" с. ш., 29°22'21" в. д., заболоченный участок кустарничково-лишайниковой тундры на склоне с позднеостаивающим снегом, на примитивной почве под камнем, в чистых низких дерновинах, с периантиями, 22.VIII.2015, Е. Б., 110-15-1 (КРАБГ, INEP). Нередкий в Мурманской области вид, внесенный в федеральную Красную книгу [2008], но в Мурманской области не нуждающийся в специальных мерах охраны [Красная книга..., 2014а]. Первое указание для заповедника. ККРФ: 4, ККМО: 5.

Psilopilum laevigatum (Wahlenb.) Lindb. – Печенгский р-н: ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», 69°3' с. ш., 30°14' в. д., сосновый лес с примесью березы на берегу озера Алла-Аккаярви, на тропе, на почве, со спорогонами, 16.VIII.2016, Е. Б., 119-17-16 (КРАБГ), подтв. Т. П. Другова. Вид спорадически встречается на территории Мурманской области: окр. пгт. Печенга, р-н между м. Орлов и р. Русинга, Лумбовский залив, окр. с. Кашкаранцы,

р. Воронья, несколько местонахождений в Хибинах [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 3.

Scapania cf. *kauringii* Ryan – Печенгский р-н: ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», комплексное болото, эвтрофная часть с многочисленными валунами, 69°1' с. ш., 30°12' в. д., на мелкозем на камнях, практически полностью погруженных в воду, 10.VIII.2016, Е. Б., 105-8-16 (КРАВГ, INEP). В Мурманской области вид ранее был известен из окр. пос. Пахта-Ярви на северо-западе, Хибинских гор и горного массива Нявка-тундра [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 3.

ГРИБЫ

Amylocorticium cebennense (Bourdot) Rouzar – Печенгский р-н: ПЛЗ «Пазовский», нижнее течение реки Наутси, 68°56'28" с. ш., 28°52'47" в. д., сосняк скальный, на валеже сосны, 13.VIII.2016, Ю. Х., № 1622 (INEP). Впервые для Мурманской области приводился с территории заповедника «Пасвик» [Химич и др., 2015].

Cantharellus cibarius Fr. – Печенгский р-н: 1) ПЛЗ «Пазовский», 68°55' с. ш., 28°59'30" в. д., березняк на берегу реки Наутси у скальных выходов, на почве, 1.X.2016, Е. Б., № 1616 (INEP); 2) заповедник «Пасвик», центральная часть, устье ручья, каменистые пороги с зарослями ивы и березки на почве среди камней, 69°13'49" с. ш., 29°19'18" в. д., 29.IX.2016, Е. Б., № 1617 (INEP). Хотя находки гриба нечасты, по существующим данным, в регионе он распространен довольно широко: Лапландский заповедник, Кандалакшский заповедник, Хибинский горный массив, Лувеньгская тундра, западная часть возвышенности Кейвы, заповедник «Пасвик» [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 3.

Craterellus lutescens (Fr.) Fr. – Печенгский р-н: 1) ПЛЗ «Пазовский», берег реки Наутси, на почве у болота, 68°55' с. ш., 28°59'30" в. д., 13.VIII.2016, С. К., опр. Ю. Х., № 1618 (INEP); 2) пологий западный склон горы Ийвара, 68°55' с. ш., 28°59' в. д., сосняк с ольхой травяно-болотный, на почве вокруг кочек, 14.VIII.2016, Ю. Х., Е. Б., опр. Ю. Х., № 1535 (INEP). Вид недавно приведен впервые для Мурманской области с территории Лапландского заповедника [Химич и др., 2017]. На территории Республики Карелия известен на юге [Крутов и др., 2014]; в Финляндии распространен более широко, но встречается преимущественно на юге, далеко на север не заходит [Kotiranta et al., 2009].

Flaviporus cf. *citrinellus* (Niemelä et Ryvar den) Ginns – Печенгский р-н: ППП «Болота у озера

Алла-Аккаярви», 69°3' с. ш., 30°13'12" в. д., заболоченная куртина ели на окраине болота, на валеже ели, 10.VIII.2016, Ю. Х., № 1620 (INEP). Выявлено единичное молодое плодовое тело со слабо развитым гимениальным слоем. В Мурманской области вид ранее был известен из единственного местонахождения в районе реки Порья [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 2.

Henningsomyces candidus (Pers.) Kuntze – Печенгский р-н, ПЛЗ «Пазовский»: 1) берег реки Наутси в среднем течении, заросли лиственных пород у воды, 68°54' с. ш., 28°59'30" в. д., на валеже березы, 13.VIII.2016, Ю. Х., № 1621, 1623 (INEP); 2) в 6 км к юго-востоку от пос. Янискоски, 68°56'25" с. ш., 28°52'46" в. д., березняк брусничный, на валеже березы, 15.VIII.2016, Ю. Х., № 1625 (INEP). Ранее вид был известен лишь из района Кицких тундр [Bolshakov et al., 2016]. Гриб имеет очень мелкие плодовые тела, из-за чего пропускается при сборах. Вероятно, в Мурманской области распространен довольно широко.

Hydnum umbilicatum Peck – Печенгский р-н: ПЛЗ «Пазовский», 68°55' с. ш., 28°59' в. д., берег реки Наутси в среднем течении, на почве, 13.VIII.2016, Е. Б., № 1624, опр. Ю. Х. (INEP). Вид недавно приведен впервые для Мурманской области с территории Лапландского заповедника [Химич и др., 2017]. Широко распространен на территории Финляндии [Kotiranta et al., 2009], но в Карелии не отмечен.

Leptoporus mollis (Pers.) Quél. – Печенгский р-н: ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», 69°3' с. ш., 30°12' в. д., куртина ели в березняке кустарничковом, на валеже ели, 11.VIII.2016, Ю. Х., № 1619 (INEP). Спорадически встречается на территории Мурманской области: Хибинский горный массив, заказник «Лапландский лес», верховья р. Цага, Кандалакшский заповедник [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 3.

Peniophora pini (Schleich.) Boidin – Печенгский р-н: 1) ППП «Болота у озера Алла-Аккаярви», 69°1' с. ш., 30°12' в. д., сосново-березовый кустарничково-зеленомошный лес, на крупной валежной ветке сосны, 16.VIII.2016, Ю. Х., № 1626 (INEP); 2) ПЛЗ «Пазовский», в 6 км к юго-востоку от пос. Янискоски, 68°56'25" с. ш., 28°52'46" в. д., березняк брусничный, на усыхающей ветке сосны, 15.VIII.2016, Ю. Х., № 1627 (INEP). Ранее вид был обнаружен на усыхающих ветвях живых деревьев в посадках сосны обыкновенной вблизи пос. Кузомень на Терском берегу Белого моря [Химич, Исаева, 2015]. Несмотря на то что вид встречается почти по всему обширному ареалу сосны, специфика экологических предпочтений гриба делает его находки крайне редкими. *P. pini* формирует

плодовые тела на усыхающих ветвях сосны, расположенных зачастую высоко в кроне, что делает их незаметными для исследователя. Только после сильных ветров усохшие обломанные ветви с плодовыми телами гриба можно обнаружить под пологом леса.

ЛИШАЙНИКИ

Bryoria fremontii (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. – Печенгский р-н: ПЛЗ «Пазовский» (местонахождения 1–9), 1) берег р. Паз примерно в 1,5 км вниз по течению от пос. Янискоски, 68°58'35" с. ш., 28°48'55" в. д., сосняк брусничный возрастом около 180 лет, на стволе одной из сосен, в небольшом количестве, 3.VIII.2016, А. К., № 8833 (PTZ); 2) около 2 км вниз по течению р. Паз от пос. Янискоски, в 300 м от берега реки, 68°58'45" с. ш., 28°49'55" в. д., сосняк бруснично-воронично-лишайниковый скальный, на сосне, на нижних ветвях, в небольшом количестве, 3.VIII.2016, А. К., № 8834 (PTZ); 3) около 1 км к юго-западу от пос. Янискоски, 68°57'45" с. ш., 28°45'6" в. д., сосняк багульниковый возрастом около 180 лет, на стволах и ветвях сосен, в массе, до 250 экземпляров на одном дереве, 3.VIII.2016, М. Ф., № 8835 (PTZ); 4) северный берег оз. Машъярви, 68°55'57" с. ш., 28°39'21" в. д., сосняк бруснично-вороничный возрастом около 120 лет с единичными соснами возрастом до 200 лет, на ветвях сосен, 5.VIII.2016, М. Ф., № 8827 (PTZ); 5) пос. Раякоски, примерно в 200 м к юго-западу от «норвежского» поселка, 69°1'24" с. ш., 28°59'5" в. д., сосняк бруснично-воронично-лишайниковый возрастом около 200 лет, в опаде, 9.VIII.2016, А. К., № 8836 (PTZ); 6) около 1 км вверх по течению р. Паз от пос. Раякоски, в месте пересечения тропы и ЛЭП, 69°0'49" с. ш., 28°58'10" в. д., сосняк бруснично-вороничный сильно завалуненный, на ветвях сосны, 7.VIII.2016, А. К., № 8837 (PTZ); 7) около 3 км вверх по течению р. Паз от пос. Раякоски, 69°0'5" с. ш., 28°56'37" в. д., берег залива в месте впадения ручья Кайтаоя, в 50 м от уреза воды, сосняк бруснично-вороничный возрастом около 130 лет с единичными соснами возрастом 180–200 лет, на стволах сосен, 7.VIII.2016, А. К., № 8838 (PTZ); 8) там же и тогда же, старый сосновый лес (180–200 лет), на стволах и ветвях сосен, набл., А. К.; 9) около 0,7 км вверх по течению р. Паз от пос. Раякоски, 69°0'53" с. ш., 28°58'21" в. д., сосняк бруснично-воронично-лишайниковый сильно завалуненный, на стволе сосны, 7.VIII.2016, А. К., № 8839 (PTZ); 10) примерно в 200 м к югу от р. Кохисеванйоки в нижнем течении,

68°56'41" с. ш., 28°54'01" в. д., сосняк лишайниковый по склону к болоту, на соснах, 8.VIII.2016, А. К., № 8828 (PTZ); 11) левый берег р. Наутси в среднем течении, 68°54'41" с. ш., 28°59'45" в. д., сосняк бруснично-вороничный возрастом около 150 лет по крутому склону к реке, в средней части склона, в опаде, 13.VIII.2016, М. Ф., № 8830 (PTZ); 12) около 300 м к востоку от р. Наутси в среднем течении, 68°55'20" с. ш., 28°59'40" в. д., сосняк лишайниковый возрастом 160–180 лет, на ветвях сосен, обильно, на отдельных деревьях по 25–50 экземпляров на ствол, 4.VIII.2016, М. Ф., № 8826 (PTZ); 13) вдоль грунтовой дороги, идущей по правому берегу р. Наутси в среднем течении, 68°56'53" с. ш., 28°58'20" в. д., сосняк бруснично-вороничный с пятнами лишайников возрастом около 120 лет, единичным соснам более 200 лет, на стволах и ветвях сосен, обильно, по 50–75 талломов на ствол, 4.VIII.2016, М. Ф., № 8829 (PTZ). Бореальный вид, в Мурманской области не является редким, довольно широко распространен в южных и западных районах, реже – в центральных и на востоке области [Красная книга..., 2014a]. В региональную Красную книгу *B. fremontii* внесен как вид, требующий строгих мер охраны в РФ; меры охраны связаны с необходимостью сохранения резервного генетического фонда вида, исчезающего с территории РФ. На крайнем северо-западе области довольно редко встречается в заповеднике «Пасвик» и его окрестностях [Фадеева и др., 2011; Урбанавичюс, Фадеева, 2016, 2017], произрастает главным образом на стволах и ветвях сосен, преимущественно в старых и средневозрастных сосновых лесах в долине реки Паз и ее притоков, в том числе в лесном поясе гор Калкупя, Кораблекк и Куроайв. По свидетельству шведского лишайнолога S. Alhner, исследовавшего в 1936 г. территорию, в том числе в настоящее время занимаемую планируемым заказником «Пазовский» и заповедником «Пасвик», «...на большей части провинции Инари (Финляндия) и в южной части Печенгской Лапландии данный вид часто оказывается господствующим среди «бородатых» лишайников» [Alhner, 1937: 30]. По нашим наблюдениям, это утверждение справедливо для лесов, произрастающих в долине реки Паз на север до широты пос. Раякоски. Севернее и особенно восточнее (при удалении от реки) *B. fremontii* встречается реже и не представлен такими многочисленными ценопопуляциями. Например, в районе пос. Приречный на территории планируемого заказника «Болота у озера Алла-Аккаярви» данный вид не был встречен, хотя и специально разыскивался.

Вновь обнаруженные нами 13 местонахождений *B. fremontii* также располагаются в долине реки Паз и ее притоков в планируемом заказнике «Пазовский» и вблизи его границ. Локальные ценопопуляции лишайника насчитывают здесь десятки и сотни тысяч вполне жизнеспособных экземпляров. По-видимому, столь компактное место массового произрастания вида является самым северным в РФ обширным генетическим резерватом *B. fremontii*. ККРФ: 2, ККМО: 5.

Lobaria linita (Ach.) Rabenh. – Печенгский р-н: мыс Ворьема (Кейланиеми), 69°47'15" с. ш., 30°49'30" в. д., скальный склон северо-западной экспозиции, воронично-деренная тундра участками с ивами (*Salix* spp.) и выходами коренных пород, содержащих соли кальция, на почве вместе с *Nephroma expallidum* (Nyl.) Nyl., *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *Peltigera extenuata* (Vain.) Lojka, 17.VII.2014, М. Ф., № 8784 (PTZ); там же, склон высотой около 2 м, на влажных замшелых стенках, 17.VII.2014, А. К., опр. М. Ф., № 26567/1 (PTZ). Арктоальпийский кальциефильный вид. В Мурманской области *L. linita* в своем распространении тяготеет к побережью Баренцева моря, где встречается на полуостровах Средний и Рыбачий, берегах морских заливов Подпахта и Лумбовский, в приустьевой части рек Териберка и Воронья, в устье Поноя и в верховье его притока р. Пурнача, а также на мысе Орлов [Красная книга..., 2014а]. ККМО: 3.

Psoroma tenue Henssen var. *boreale* Henssen – Печенгский р-н: мыс Ворьема (Кейланиеми), 69°47'6" с. ш., 30°49'30" в. д., скальный склон северо-западной экспозиции, воронично-деренная тундра с участками, занятыми *Salix* spp. и выходами коренных пород, содержащими соли кальция, на почвенном обнажении на растительных остатках вместе с *Lopadium coralloideum* (Nyl.) Lyngе, 19.VII.2014, М. Ф., № 8816 (PTZ). Четвертая находка этого редкого арктоальпийского вида в области, предыдущие две сделаны также в биогеографической провинции Печенгская Лапландия и еще одна – в Куусамо [Urbanavichus et al., 2008; <http://krabg.ru/>]. Включен в список видов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде Мурманской области [Красная книга..., 2014а].

Stereocaulon capitellatum H. Magn. – Печенгский р-н, берег р. Ворьема в нижнем течении, 69°45'07" с. ш., 30°52'31" в. д., грунтовое обнажение на берегу реки в ивняке травяном, 20.VII.2014, М. Ф., № 8821 (PTZ). Арктоальпийский вид, ранее в Мурманской области был известен по единственной находке в горном массиве Хибин в долине р. Поачйок [Красная книга..., 2014а; <http://krabg.ru/>]. ККМО: 3.

Заключение

Приведенные сведения существенно расширили наши знания о распространении ряда редких и охраняемых видов сосудистых растений, мохообразных, грибов и лишайников. Большинство находок сделано на территории проектируемых ООПТ – ландшафтного заказника «Пазовский» и памятника природы «Болота у озера Алла-Аккаярви», что подтверждает высокое природоохранное значение этих территорий, создание которых определено Концепцией функционирования и развития сети особо охраняемых природных территорий Мурманской области до 2018 года и на перспективу до 2038 года, утвержденной постановлением Правительства Мурманской области от 24 марта 2011 г. № 128-ПП. Неожиданные находки новых для Мурманской области и редких в регионе видов в нижнем течении р. Ворьема, наряду с обнаруженными здесь многими охраняемыми видами растений и лишайников [Кравченко, 2015; Кравченко и др., 2016], служат дополнительным веским доводом для учреждения новой ООПТ «Долина реки Ворьема» [Макарова, Поликарпова, 2014; Кравченко и др., 2015; Макарова и др., 2015], что не предусмотрено упомянутой выше Концепцией [2011].

Кроме большого числа новых находок редких аборигенных видов нами выявлены новые заносные эфемерофиты и зарегистрированы новые местонахождения редких в регионе адвентивных сосудистых растений. Появление в составе растительных сообществ заносных видов является важным показателем изменения и нестабильности региональной биоты. Еще в первой половине XIX века финский исследователь Я. Фельман [Fellman, 1831], автор самого первого списка встречающихся в регионе видов сосудистых растений, упоминал о единичных находках на Кольском полуострове некоторых заносных растений. Во «Флоре Мурманской области» [1953, 1954, 1956, 1959, 1966] было указано уже 211 видов, а к настоящему времени, по неопубликованным данным В. А. Костиной, в Мурманской области насчитывается около 450 заносных видов. Несомненно, важной задачей флористических исследований в ближайшее время должно стать обследование мест потенциального заноса адвентивных видов в городах и других населенных пунктах для выяснения современных тенденций синантропизации региональной флоры.

Работа выполнена в рамках государственного задания Карельского научного центра РАН (тема № 0218-2017-0001) при частичной

финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 15-14-10023), Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 15-29-02662 офи_м и 17-44-510841 р_а), государственного природного заповедника «Пасвик», Министерства природных ресурсов и экологии Мурманской области в рамках работ по оценке эффективности функционирования ООПТ регионального значения, расположенных в Печенгском районе Мурманской области (ГК № 22 от 14.06.2016), и Баренцевоморского отделения Всемирного фонда дикой природы (WWF) России.

Особую признательность авторы выражают Н. В. Поликарповой (заповедник «Пасвик») за неоценимую помощь при организации и проведении исследований на всех их этапах.

Литература

- Андреев Г. Н., Зуева Г. А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. Апатиты: КНЦ АН СССР, 1990. 122 с.
- Берлина Н. Г., Костина В. А., Кучеров И. Б., Чепинога В. В. Новые дополнения к флоре Лапландского биосферного заповедника (Мурманская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2002. Т. 107, вып. 6. С. 57–59.
- Берлина Н. Г., Костина В. А. Флора сосудистых растений Лапландского заповедника // Труды Лапландского государственного природного биосферного заповедника. М., 2012. Выпуск VI. С. 112–198.
- Исаева Л. Г., Химич Ю. Р. Каталог афиллофоридных грибов Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 2011. 68 с.
- Кожин М. Н. Новые и редкие виды сосудистых растений Мурманской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. Т. 119, вып. 1. С. 67–71.
- Кожин М. Н. Редкие виды сосудистых растений и растительные сообщества минеротрофного болота между Кандалакшей и Колвицей (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2015. № 4. С. 48–64. doi: 10.17076/bg9
- Кожин М. Н., Боровичев Е. А., Костина В. А., Петровский М. Н., Сенников А. Н. Новые и редкие виды сосудистых растений Мурманской области. Сообщение 2 // Бюл. МОИП. 2016. Отд. биол. Т. 120, вып. 6. С. 65–69.
- Кожин М. Н., Костина В. А., Боровичев Е. А., Корякин А. С., Берлина Н. Г., Демахина Т. В. Находки адвентивных видов сосудистых растений в Мурманской области // Бюл. МОИП. 2014. Отд. биол. Т. 119, вып. 6. С. 57–58.
- Конспект флоры Псковской области. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1970. 176 с.
- Концепция функционирования и развития сети особо охраняемых природных территорий Мурманской области до 2018 года и на перспективу до 2038 года, утвержденная постановлением Правительства Мурманской области от 24 марта 2011 г. № 128-ПП.
- Костина В. А. Флора заповедника «Пасвик» (сосудистые растения). Апатиты: КНЦ РАН, 1995. 52 с.
- Костина В. А. Адвентивная флора северо-запада Мурманской области // Флора и растительность Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 1999. С. 102–123.
- Костина В. А. Аннотированный список сосудистых растений // Мохообразные и сосудистые растения территории Полярно-альпийского ботанического сада (Хибинские горы, Кольский полуостров). Апатиты: КНЦ РАН, 2001. С. 45–76.
- Костина В. А., Боровичев Е. А. Находки редких видов сосудистых растений в Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2014. № 2. С. 155–159.
- Костина В. А., Боровичев Е. А., Белкина О. А., Копейна Е. И. Находки редких видов сосудистых растений в Мурманской области. II // Труды КарНЦ РАН. 2015. № 6. С. 71–78. doi: 10.17076/bg27
- Кравченко А. В. Новые данные о распространении сосудистых растений в заповеднике «Пасвик» и на смежных территориях Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 2, вып. 12. С. 23–28.
- Кравченко А. В. О флоре и растительности нижнего течения реки Воръема (Мурманская область) // Тез. докл. междунар. совещ. «Проблемы изучения и сохранения растительного мира Восточной Феноскандии», Апатиты, Мурманская область, 15–19 июня 2015 г. Апатиты, 2015. С. 52–53.
- Кравченко А. В. Флористические находки в Мурманской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2014. Т. 119, № 3. С. 62–63.
- Кравченко А. В., Кожин М. Н., Боровичев Е. А., Костина В. А. Новые данные о распространении охраняемых видов сосудистых растений в Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 3. С. 84–89. doi: 10.17076/bg288
- Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. Дополнения к флоре заповедника «Пасвик» (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 1. С. 89–95. doi: 10.17076/bg170
- Кравченко А. В., Поликарпова Н. В., Фадеева М. А. Первые сведения о растительности и флоре лишайников планируемой особо охраняемой природной территории «Долина реки Воръема» (Мурманская область) // Труды Окского заповедника. 2015. Вып. 34. С. 54–59.
- Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е. / Отв. ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова, В. В. Бианки. Кемерово: Азия-принт, 2014а. 584 с.
- Красная книга Новгородской области. СПб.: ДИ-ТОН, 2015. 480 с.
- Красная книга природы Ленинградской области. Растения и грибы. СПб.: Мир и семья, 2000. Т. 2. 672 с.
- Красная книга Псковской области. Псков: Государственный комитет Псковской области по природопользованию и охране окружающей среды; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Псковский государственный университет»; Управление Федеральной службы по надзору

в сфере природопользования по Псковской области, 2014б. 544 с.

Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

Крутов В. И., Шубин В. И., Предтеченская О. О., Руоколайнен А. В., Коткова В. М., Полевой А. В., Хумала А. Э., Яковлев Е. Б. Грибы и насекомые – консорты лесообразующих древесных пород Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2014. 216 с.

Майоров С. Р., Бочкин В. Д., Насимович Ю. А., Щербачев А. В. Адвентивная флора Москвы и Московской области. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2012. 412 с.

Макарова О. А., Поликарпова Н. В. ООПТ Печенгского района Мурманской области: существующая сеть и перспективы ее расширения // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: материалы V Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Апатиты: КНЦ РАН, 2014. Ч. 1. С. 196–202.

Макарова О. А., Поликарпова Н. В., Кравченко А. В., Фадеева М. А., Бойчук М. А., Большаков А. А. Ворьема – природно-исторический рефугиум на крайнем Северо-Западе России // Труды Архангельского центра Русского географического общества. Архангельск: Арханг. центр Рус. геогр. о-ва, 2015. Вып. 3. С. 235–237.

Меньшакова М. Ю., Сортланд Э. Б., Ткач Н. В. Конспект флоры сосудистых растений города Мурманска // Флора и фауна городов Мурманской области и Северной Норвегии: межвуз. сб. науч. статей. Мурманск: МГПУ, 2009. С. 48–84.

Никитин В. В. Фиалковые. Violaceae // Флора Восточной Европы. СПб.: Мир и семья-95, 1996. Т. IX. С. 180–206.

Нотов А. А., Соколов Д. Д. Новые и редкие виды флоры Мурманской области и Карелии // Бот. журн. 1994. Т. 79, № 11. С. 92–95.

Поспелова Е. Б., Поспелов И. Н. Флора сосудистых растений Таймыра и сопредельных территорий. Аннотированный список флоры и ее общий анализ. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2007. Ч. 1. 457 с.

Приказ Комитета по природным ресурсам Ленинградской области от 11 марта 2015 г. № 21 «О занесении объектов растительного мира в Красную книгу Ленинградской области».

Разнообразие растений, лишайников и цианопрокариот Мурманской области: итоги изучения и перспективы охраны. СПб.: Северо-западный печатный двор, 2009. 120 с.

Разумовская А. В., Петрова О. В. Сосудистые растения озера Имандра // Бот. журн. 2017. Т. 102, № 1. С. 62–78.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.

Раменская М. Л., Андреева В. Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1982. 435 с.

Тихомиров В. Н. К флоре юго-восточной части Московской Мещеры // Растительность и почвы Нечерноземья центра европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1969. С. 152–164.

Урбанавичюс Г. П., Фадеева М. А. Новые находки для лишенофлоры заповедника «Пасвик»

(Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 3. С. 97–102. doi: 10.17076/bg270

Урбанавичюс Г. П., Фадеева М. А. Дополнения к лишенофлоре заповедника «Пасвик» (Мурманская область) по материалам 2015–2016 гг. // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 6. С. 62–70. doi: 10.17076/bg581

Фадеева М. А., Дудорева Т. А., Урбанавичюс Г. П., Ахти Т. Лишайники заповедника «Пасвик» (аннотированный список видов). Апатиты: КНЦ РАН, 2011. 80 с.

Филимонова Т. В. Анализ видов рода *Alchemilla* L. Мурманской области: систематика, география, экология: дис. ... канд. биол. наук. Кировск, 2007. 174 с.

Флора Мурманской области: в 5 вып. М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1953–1966. 548 с.

Химич Ю. Р., Змитрович И. В., Руоколайнен А. В. Афиллофороидные грибы заповедника «Пасвик» // Микология и фитопатология. 2015. Т. 49, № 4. С. 234–241.

Химич Ю. Р., Исаева Л. Г. Род *Peniophora* в Мурманской области // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: материалы IX междунар. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения проф. Н. И. Федорова, 19–24 октября 2015 г., Минск, Москва, Петрозаводск. Минск: БГТУ, 2015. С. 234–235.

Химич Ю. Р., Ширяев А. Г., Исаева Л. Г., Берлина Н. Г. Напочвенные афиллофороидные грибы Лапландского заповедника // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 1. С. 50–61. doi: 10.17076/bg457

Цвелев Н. Н. Сем. Poaceae (Gramineae Juss. nom. altern.) – Злаки // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. С. 117–368.

Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. 781 с.

Цвелев Н. Н. Род *Ranunculus* L. // Конспект флоры Восточной Европы. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. Т. 1. С. 119–143.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Ahlner S. Flechten aus Nordfinland // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo», 1937. Vol. 9, no. 1. P. 1–48.

Alm T., Alsos I., Kostina V. A., Often A., Piirainen M. Cultural landscapes of some former Finnish sites in the Paaz/Pasvik/ Paatsjoki area of Pechenga, Russia // Tromsø, naturvitenskap. Tromsø, 1997. No. 82. 49 p.

Bolshakov S. Yu., Potapov K. O., Ezhov O. N., Volobuev S. V., Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 1. Report 2016 // Микология и фитопатология. 2016. Т. 50, вып. 5. С. 275–286.

Borovichev E. A., Boychuk M. A. Checklist of liverworts of the Pasvik State Nature Reserve (Murmansk Region, Russia) // Folia Cryptogamica Estonica. 2016. Vol. 53. P. 1–8. doi: 10.12697/fce. 2016.53.01

Fellman J. Index plantarum phanerogamarum in territorio Kolaënsi lectarum // Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 1831. Vol. 3. P. 299–328.

Foggi B., Nardi E., Rossi G. Nomenclatural notes and typification in *Sesleria* Scop. // Taxon. 2001. Vol. 50, no. 4. P. 1101–1106. doi: 10.2307/1224726

Hultén E. Atlas över växternas utbredning i Norden. 2: a uppl. Stockholm: Generalstabens litografiska anstalts förlag, 1971. 56+531 s.

Hultén E., Fries M. Atlas of North European vascular plants north of the tropic of Cancer. Königstein: Koeltz Scientific Books, 1986. Vol. I–III. 1172 p.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abo-lina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kan-nukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zhe-leznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 12.02.2017).

Konstantinova N. A., Bakalin V. A., Andreeva E. N., Bezgodov A. G., Borovichev E. A., Dulín M. V., Mamontov Yu. S. Checklist of liverworts (Marchantiophyta) of Russia // Arctoa. 2009. Vol. 18. P. 1–63.

Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Aphylloroid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribution, and threat categories // Norrlinia. 2009. Vol. 19. P. 1–223.

Marcussen T., Karlsson T. (eds.) Violaceae // Flora Nordica. Thymelaeaceae to Apiaceae. Stockholm: The

Bergius Foundation; The Royal Swedish Academy of Sciences, 2010. Vol. 6. P. 12–52.

Mäkinen Y. Floristic observations in western Kola Peninsula, NW Russia // Kevo notes. 2002. Vol. 12. 33 p.

Mossberg B., Stenberg L. Den nya Nordiska floran. Tangen: Wahlström & Widstrand, 2003. 928 s.

Nordin A., Moberg R., Tønnsberg T., Vitikainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. 2011. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Version April 29, 2011. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (дата обращения: 23.05.2017).

Söderström L., Hagborg A., von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D., Briscoe L., Brown E., Cargill D. C., Costa D. P., Crandall-Stotler B. J., Cooper E. D., Dauphin G., Engel J. J., Feldberg K., Glenney D., Gradstein S. R., He X., Heinrichs J., Hentschel J., Ilkiu-Borges A. L., Katagiri T., Konstantinova N. A., Larrain J., Long D. G., Nebel M., Pócs T., Felisa Puche F., Reiner-Drehwald E., Renner M. A. M., Sass-Gyarmati A., Schäfer-Verwimp A., Moragues J. G. S., Stotler R. E., Sukkharak P., Thiers B. M., Uribe J., Váňa J., Villarreal J. C., Wigginton M., Zhang L. & Zhu R.-L. World checklist of hornworts and liverworts // PhytoKeys. 2016. Vol. 59. P. 1–828. doi: 10.3897/phytokeys.59.6261

Ulvinen T. Vascular plants of the former Kutsa Nature Reserve // Oulanka Reports. 1996. Vol. 16. P. 39–52.

Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia // Norrlinia. 2008. Vol. 17. P. 1–80.

Поступила в редакцию 30.05.2017

References

Andreev G. N., Zueva G. A. Naturalizatsiya introdu-tsirovannykh rasteniy na Kol'skom Severe [Naturalization of introduced plants in the Kola North]. Apatity: KNTs AN SSSR, 1990. 122 p.

Berlina N. G., Kostina V. A., Kucherov I. B., Chepino-ga V. V. Novye dopolneniya k flore Laplandskogo bio-sfernogo zapovednika (Murmanskaya oblast) [New additions to vascular flora of the Lapland Strict Nature Biosphere Reserve (Murmansk Oblast)]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. Moscow Soc. of Naturalists. Biol. Ser.]. 2002. Vol. 107, no. 6. P. 57–59.

Berlina N. G., Kostina V. A. Flora sosudistykh ras-tenii Laplandskogo zapovednika [Flora of vascular plants in the Lapland Nature Reserve]. *Trudy Laplandskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika* [Proceed. of the Lapland State Nature Reserve]. Moscow, 2012. Iss. VI. P. 112–198.

Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Ros-sii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ya, 1995. 992 p.

Fadeeva M. A., Dudoreva T. A., Urbanavichus G. P., Ahti T. Lishainiki zapovednika "Pasvik" (Annotirovannyi spisok vidov) [Lichens of the Pasvik Strict Nature Reserve (an annotated checklist)]. Apatity: Kola Science Centre RAS, 2011. 80 p.

Filimonova T. V. Analiz vidov roda *Alchemilla* L. Mur-manskoy oblasti: sistematika, geografiya, ekologiya [Analysis of the genus *Alchemilla* L. in Murmansk Oblast: taxonomy, geography, ecology]: DSc (Dr. of Biol.) thesis. Kirovsk, 2007. 174 p.

Flora Murmanskoi oblasti [Flora of Murmansk Oblast]. Moscow; Leningrad: Izd-vo Akademii nauk, 1953–1966. 548 p.

Isaeva L. G., Khimich Yu. R. Katalog afilloroidnykh gribov Murmanskoi oblasti [A catalogue of aphylloroid fungi of Murmansk Oblast]. Apatity: Kola Science Centre RAS, 2011. 68 p.

Khimich Yu. R., Isaeva L. G. Rod Peniophora v Murmanskoi oblasti [Genus Peniophora in Murmansk Oblast]. Problemy lesnoi fitopatologii i mikologii: Materialy IX mezhdun. konf., posvyashch. 90-letiyu so dnya rozhdeniya prof. N. I. Fedorova (Minsk, 19–24 okt. 2015 g.) [Problems of Forest Phytopathology and Mycology: Proceed. of the IX Int. Conf. Dedicated. to the 90th Anniv. of Prof. N. I. Fedorov (Minsk, Oct. 19–24, 2015)]. Minsk, 2015. P. 234–235.

Khimich Yu. R., Shiryayev A. G., Isaeva L. G., Ber-lina N. G. Napochvennye afilloroidnye griby Lapland-skogo zapovednika [Ground-dwelling aphylloroid fungi of the Lapland Nature Reserve]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. of KarRC of RAS]. 2017. No. 1. P. 50–61. doi: 10.17076/bg457

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V., Ruokolainen A. V. Afilloforoidnye griby zapovednika "Pasvik" [Aphylophoroid fungi of the Pasvik Nature Reserve]. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and Phytopathology]. 2015. Vol. 49, iss. 4. P. 234–241.

Konspekt flory Pskovskoi oblasti [A check-list of vascular flora in Pskov Oblast]. Leningrad: Izd-vo Lenigr. unta, 1970. 176 p.

Kontseptsiya funktsionirovaniya i razvitiya seti osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii Murmanskoi oblasti do 2018 goda i na perspektivu do 2038 goda, utverzhennaya postanovleniem Pravitel'stva Murmanskoi oblasti ot 24 marta 2011 g. № 128-PP [The Conception of functioning and development of the network of specially protected natural areas in Murmansk Oblast up to 2018 and in the long run up to 2038 approved by the Decree № 128-PP of the Administration of Murmansk Oblast dated March 24, 2011].

Kostina V. A. Adventivnaya flora severo-zapada Murmanskoi oblasti [Adventive flora of the north-west of Murmansk Oblast]. *Flora i rastitel'nost' Murmanskoi oblasti* [Flora and Vegetation of Murmansk Oblast]. Apatity: Kola Science Centre RAS, 1999. P. 102–123.

Kostina V. A. Annotirovannyi spisok sosudistyykh rastenii [An annotated list of vascular plants]. *Mokho-obraznye i sosudistye rasteniya territorii Polyarnal'piiskogo Botanicheskogo sada (Khibinskie gory, Kolskii poluostrov)* [Bryophytes and Vascular Plants in the Polar-Alpine Botanical Garden (Khibiny Mts., Kola Peninsula)]. Apatity: Kola Science Centre RAS, 2001. C. 45–76.

Kostina V. A. Flora zapovednika "Pasvik". Sosudistye rasteniya [Flora of the Pasvik Strict Nature Reserve. Vascular plants]. Apatity: Kola Science Centre RAS, 1995. 52 p.

Kostina V. A., Borovichev E. A. Nakhodki redkikh vidov sosudistyykh rastenii v Murmanskoi oblasti [New records of rare species of vascular plants in Murmansk Oblast]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. of KarRC of RAS]. 2014. No. 2. P. 155–159.

Kostina V. A., Borovichev E. A., Belkina O. A., Kopeina E. I. Nakhodki redkikh vidov sosudistyykh rastenii v Murmanskoi oblasti. II [New records of rare species of vascular plants in Murmansk Oblast. II]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. of KarRC of RAS]. 2015. No. 6. P. 71–78. doi: 10.17076/bg27

Kozhin M. N. Novye i redkie vidy sosudistyykh rastenii Murmanskoi oblasti [New and rare vascular plants in Murmansk Oblast]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. Moscow Soc. of Naturalists. Biol. Ser.]. 2014. Vol. 119, no. 1. P. 67–71.

Kozhin M. N. Redkie vidy sosudistyykh rastenii i rastitel'nye soobschestva minerotrofnogo bolota mezhdzdu Kandalakshoi i Kolvitzoi [Rare species of vascular plants and plant communities in the rich fen between Kandalaksha and Kolvitsa (Murmansk Oblast)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. of KarRC of RAS]. 2015. No. 4. P. 48–64. doi: 10.17076/bg9

Kozhin M. N., Borovichev E. A., Kostina V. A., Petrovskii M. N., Sennikov A. N. Novye i redkie vidy sosudistyykh rastenii Murmanskoi oblasti. Soobschenie 2 [New and rare species of vascular plants in Murmansk Oblast. Second report]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull.

Moscow Soc. of Naturalists. Biol. Ser.]. 2016. Vol. 120, no. 6. P. 65–69.

Kozhin M. N., Kostina V. A., Borovichev E. A., Koryakin A. S., Berlina N. G., Demakhina T. V. Nakhodki adventivnykh vidov sosudistyykh rastenii v Murmanskoi oblasti [Records of adventive species of vascular plants in Murmansk Oblast]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. Moscow Soc. of Naturalists. Biol. Ser.]. 2014. Vol. 119, no. 6. P. 57–58.

Krasnaya kniga Leningradskoi oblasti [Red Data Book of Leningradskaya Oblast]. Plants and Fungi. St. Petersburg: Mir i sem'ya, 2000. Vol. 2. 672 p.

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti. Izd. 2-e [Red Data Book of Murmansk Oblast. Second ed.]. Eds N. A. Konstantinova, A. S. Koryakin, O. A. Makarova, V. V. Bianki. Kemerovo: Aziya-print, 2014a. 584 p.

Krasnaya kniga Novgorodskoi oblasti [Red Data Book of Novgorod Oblast]. St. Petersburg: DITON, 2015. 480 p.

Krasnaya kniga Pskovskoi oblasti [Red Data Book of Pskov Oblast]. Pskov: Gosudarstvennyi komitet Pskovskoi oblasti po prirodopolzovaniyu i okhrane okruzhayushchei sredy; Federal'noe gosudarstvennoe budzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Pskovskii gosudarstvennyi universitet"; Upravlenie Federal'noi sluzhby po nadzoru v sfere prirodopolzovaniya po Pskovskoi oblasti [Pskov: St. Committee of Pskov Obl. for Nat. Management and Env. Protection; FSBEI HPO "Pskov State University", Pskov Office of the Fed. Service for Supervision of Nat. Res.]. 2014b. 544 p.

Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (Rasteniya i griby) [Red Data Book of the Russian Federation (Plants and fungi)]. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2008. 855 p.

Kravchenko A. V. Novye dannye o rasprostraneniі sosudistyykh rastenii v zapovednike "Pasvik" i na smezhnykh territoriyakh Murmanskoi oblasti [New data on the distribution of vascular plants in the Pasvik Strict Nature Reserve and adjacent areas of Murmansk Oblast]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. of KarRC of RAS]. 2011. Vol. 12, no. 2. P. 23–28.

Kravchenko A. V. O flore i rastitel'nosti nizhnego techeniya reki Vor'ema (Murmanskaya oblast') [On the flora and vegetation of the lower basin of the Voryema River (Murmansk Oblast)]. *Tez. dokl. mezhdunar. soveshch. "Problemy izucheniya i sokhraneniya rastitel'nogo mira Vostochnoi Fennoskandii"*, Apatity, Murmanskaya oblast', 15–19 iyunya 2015 g. [Abs. of the Int. Meeting *Problems of Flora Study and Protection in Eastern Fennoscandia* (Apatity, Murmansk Oblast, June 15–19, 2015)]. Apatity, 2015. P. 52–53.

Kravchenko A. V. Floristicheskie nakhodki v Murmanskoi oblasti [Records of flora in Murmansk Oblast]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdel biologicheskii* [Bull. Moscow Soc. of Naturalists. Biol. Ser.]. 2014. Vol. 119, no. 3. P. 62–63.

Kravchenko A. V., Kozhin M. N., Borovichev E. A., Kostina V. A. Novye dannye o rasprostraneniі okhranyaemykh vidov sosudistyykh rastenii v Murmanskoi oblasti [New data on the distribution of red-listed vascular plant species in Murmansk Oblast]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. of KarRC of RAS]. 2016. No. 3. P. 84–89. doi: 10.17076/bg288

Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L. Dopolneniya k flore zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') [Additions to vascular flora of the Pasvik Strict Nature Reserve (Murmansk Oblast)]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2016. No. 1. P. 89–95. doi: 10.17076/bg170

Kravchenko A. V., Polikarpova N. V., Fadeeva M. A. Pervye svedeniya o rastitel'nosti i flore lishainikov planiruemoi osobo okhranyaemoi prirodnoi territorii "Dolina reki Vor'ema" (Murmanskaya oblast') [The early data on the vegetation and lichen flora of the planned specially protected natural area "Valley of the Voryema River" (Murmansk Oblast)]. *Trudy Okskogo zapovednika [Trans. of the Oksky Strict Nat. Res.]*. 2015. Vol. 34. P. 54–59.

Krutov V. I., Shubin V. I., Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Polevoi A. V., Humala A. E., Yakovlev E. B. Griby i nasekomye – konsorty lesoobrazuyushchikh drevesnykh porod Karelii [Fungi and insects – consorts of forest forming tree species of Karelia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2014. 216 p.

Makarova O. A., Polikarpova N. V. OOPT Pechenskogo rayona Murmanskoi oblasti: suschestvuyuschaya set' i perspektivy ee rasshireniya [Specially protected areas natural of Pechenga District of Murmansk Oblast: the existing network and prospects for its development]. Ekologicheskie problemy severnykh regionov i puti ikh resheniya. Materialy V Vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem. V 3-kh ch. [Ecol. Problems of Northern Regions and Ways of their Solution: Proceed. of the V All-Russ. Sci. Conf. with Int. Part. In 3 Vol.]. Apatity: KNTS RAN, 2014. Pt. 1. P. 196–202.

Makarova O. A., Polikarpova N. V., Kravchenko A. V., Fadeeva M. A., Boichuk M. A., Bol'shakov A. A. Vor'ema – prirodno-istoricheskii refugium na krainem Severo-Zapade Rossii [Voryema – a natural-historical refugium in the extreme North-West of Russia]. *Trudy Arkhangel'skogo tsentra Russkogo geograficheskogo obshchestva [Trans. of the Arkhangelsk Center of the Russ. Geographical Soc.]*. Arkhangelsk: Arkhang. tsentr Rus. geogr. o-va, 2015. Iss. 3. P. 235–237.

Maierov S. R., Bochkina V. D., Nasimovich Yu. A., Shcherbakov A. V. Adventivnaya flora Moskvy i Moskovskoi oblasti [Adventive flora of the city of Moscow and Moscow Oblast]. Moscow: T-vo nauch. izdaniy KMK, 2012. 412 p.

Menshakova M. Yu., Sortland E. B., Tkach N. V. Konspekt flory sosudistyykh rastenii goroda Murmansk [A compendium of the vascular plants flora of the city of Murmansk]. Flora i fauna gorodov Murmanskoi oblasti i Severnoi Norvegii: Mezhdvuz. sb. nauch. statei [Flora and Fauna of the Towns in Murmansk Oblast and Northern Norway: Interacademic Coll. of Papers]. Murmansk: MGPU, 2009. P. 48–84.

Nikitin V. V. Fialkovye. Violaceae [Violets. Violaceae]. Flora Vostochnoi Evropy [Flora of Eastern Europe]. St. Petersburg: Mir i sem'ya-95, 1996. Vol. IX. P. 180–206.

Notov A. A., Sokolov D. D. Novye i redkie vidy flory Murmanskoi oblasti i Karelii [New and rare flora species in Murmansk Oblast and Karelia]. *Bot. zhurn. [Botan. J.]*. St. Petersburg, 1994. Vol. 79, no. 11. P. 92–95.

Pospelova E. B., Pospelov I. N. Flora sosudistyykh rastenii Taimyra i sopredelnykh territorii [Vascular plants flora of Taimyr and adjacent territories]. Annotirovannyi spisok flory i ee obshchii analiz [An Annotated Check-list

of the Flora and its General Analysis]. Moscow: T-vo nauch. izdaniy KMK, 2007. Ch. 1. 457 p.

Prikaz Komiteta po prirodnym resursam Leningradskoi oblasti ot 11 marta 2015 g. № 21 "O zanesenii ob'ektov rastitel'nogo mira v Krasnyu knigu Leningradskoi oblasti" [The Order No. 21 of the Committee on Natural Resources of Leningradskaya Oblast "On including flora objects into the Red Data Book of Leningradskaya Oblast" dated March 11, 2015].

Ramenskaya M. L. Analiz flory Murmanskoi oblasti i Karelii [Analysis of the flora of Murmansk Oblast and the Republic of Karelia]. Leningrad: Nauka, 1983. 216 p.

Ramenskaya M. L., Andreeva V. N. Opredelitel' vysshikh rastenii Murmanskoi oblasti i Karelii [Key to higher plants of Murmansk Oblast and Karelia]. Leningrad: Nauka, 1982. 435 p.

Raznoobrazie rastenii, lishainikov i tsianoprokariot Murmanskoi oblasti: itogi izucheniya i perspektivy okhrany [Diversity of plants, lichens, and cyanoprokaryota of Murmansk Oblast: study results and protection prospects]. St. Petersburg: Severo-zapadnyi pechatnyi dvor, 2009. 120 p.

Razumovskaya A. V., Petrova O. V. Sosudistyye rasteniya ozera Imandra [Vascular plants of Lake Imandra]. *Bot. zhurn. [Botan. J.]*. St. Petersburg, 2017. Vol. 102, no. 1. P. 62–78.

Tikhomirov V. N. K flore yugo-vostochnoi chasti Moskovskoi Meshchery [On the flora of the southeastern part of Moscow Meshchera]. Rastitel'nost' i pochvy Nechernozemya tsentra evropeyskoy chasti SSSR [Vegetation and Soils of the Nonchernozem (Non-black earth) area in the Central-European Part of the USSR]. Moscow: Izd-vo MGU, 1969. P. 152–164.

Tsvelev N. N. Rod *Ranunculus* L. [Genus *Ranunculus* L.]. Konspekt flory Vostochnoi Evropy [A compendium of the flora of Eastern Europe]. St. Petersburg; Moscow: KMK, Vol. 1. 2012. P. 119–143.

Tsvelev N. N. Opredelitel' sosudistyykh rastenii Severo-Zapadnoi Rossii (Leningradskaya, Pskovskaya i Novgorodskaya oblasti) [Key to vascular plants of North-West Russia (Leningradskaya, Pskov and Novgorod Oblasts)]. St. Petersburg, 2000. 781 p.

Tsvelev N. N. Sem. Poaceae (Gramineae Juss. nom. altern.) – Zlaki [Family Poaceae (Gramineae Juss. nom. altern.) – Cereals]. Flora evropeiskoi chasti SSSR [Flora of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1974. Vol. 1. P. 117–368.

Urbanavichus G. P., Fadeeva M. A. Dopolneniya k likhenoflore zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') po materialam 2015–2016 gg. [Additions to the lichen flora of the Pasvik Strict Nature Reserve (Murmansk Oblast) based on materials 2015–2016]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2017. No. 6. P. 62–70. doi: 10.17076/bg581

Urbanavichus G. P., Fadeeva M. A. Novye nakhodki dlya likhenoflory zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') [New records of lichens in the Pasvik Strict Nature Reserve (Murmansk Oblast)]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2016. No. 3. P. 97–102. doi: 10.17076/bg270

Ahlner S. Flechten aus Nordfinnland. *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn.* Vanamo, 1937. Vol. 9, no. 1. P. 1–48.

Alm T., Alsos I., Kostina V. A., Often A., Piirainen M. Cultural landscapes of some former Finnish sites in the

Paaz/Pasvik/Paatsjoki area of Pechenga, Russia. *Tromura, naturvitenskap*. Tromsø, 1997. No. 82. 49 p.

Bolshakov S. Yu., Potapov K. O., Ezhov O. N., Volobuev S. V., Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 1. Report 2016. *Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]*. 2016. Vol. 50, iss. 5. P. 275–286.

Borovichev E. A., Boychuk M. A. Checklist of liverworts of the Pasvik State Nature Reserve (Murmansk Oblast, Russia). *Folia Cryptogamica Estonica*. 2016. Vol. 53. P. 1–8. doi: 10.12697/fce.2016.53.01

Fellman J. Index plantarum phanerogamarum in territorio Kolaënsi lectarum. *Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou*. 1831. Vol. 3. P. 299–328.

Foggi B., Nardi E., Rossi G. Nomenclatural notes and typification in *Sesleria* Scop. *Taxon*. 2001. Vol. 50, no. 4. P. 1101–1106. doi: 10.2307/1224726

Hultén E. Atlas över växternas utbredning i Norden. 2: a uppl. Stockholm: Generalstabens litografiska anstalts förlag, 1971. 56+531 p.

Hultén E., Fries M. Atlas of North European vascular plants north of the tropic of Cancer. Königstein: Koeltz Scientific Books, 1986. Vol. I–III. 1172 p.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Aboлина A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kanukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 12.02.2017).

Konstantinova N. A., Bakalin V. A., Andreeva E. N., Bezgodov A. G., Borovichev E. A., Dulin M. V.,

Mamontov Yu. S. Checklist of liverworts (Marchantiophyta) of Russia. *Arctoa*. 2009. Vol. 18. P. 1–63.

Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Aphylloporoid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribution, and threat categories. *Norrinia*. 2009. Vol. 19. P. 1–223.

Marcussen T., Karlsson T. (eds.) *Violaceae. Flora Nordica*. Thymelaeaceae to Apiaceae. Stockholm: The Bergius Foundation; The Royal Swedish Academy of Sciences, 2010. Vol. 6. P. 12–52.

Mäkinen Y. Floristic observations in western Kola Peninsula, NW Russia. *Kevo notes*. 2002. Vol. 12. 33 p.

Mossberg B., Stenberg L. Den nya Nordiska floran. Tangen: Wahlström & Widstrand, 2003. 928 s.

Nordin A., Moberg R., Tønsberg T., Vitikainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Version April 29, 2011. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (accessed: 23.05.2017).

Söderström L., Hagborg A., von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D., Briscoe L., Brown E., Cargill D. C., Costa D. P., Crandall-Stotler B. J., Cooper E. D., Dauphin G., Engel J. J., Feldberg K., Glenney D., Gradstein S. R., He X., Heinrichs J., Hentschel J., Ilkiu-Borges A. L., Katagiri T., Konstantinova N. A., Larrain J., Long D. G., Nebel M., Pócs T., Felisa Puche F., Reiner-Drehwald E., Renner M. A. M., Sass-Gyarmati A., Schäfer-Verwimp A., Moragues J. G. S., Stotler R. E., Sukkharak P., Thiers B. M., Uribe J., Váňa J., Villarreal J. C., Wigginton M., Zhang L. & Zhu R.-L. World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*. 2016. Vol. 59. P. 1–828. doi: 10.3897/phytokeys.59.6261

Ulvinen T. Vascular plants of the former Kutsa Nature Reserve. *Oulanka Reports*. 1996. Vol. 16. P. 39–52.

Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia. *Norrinia*. 2008. Vol. 17. P. 1–80.

Received May 30, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кравченко Алексей Васильевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: alex.kravchen@mail.ru
тел.: (8142) 768160

Боровичев Евгений Александрович

и. о. старшего научного сотрудника, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера
Кольского научного центра РАН
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

старший научный сотрудник
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910

эл. почта: borovichyok@mail.ru
тел.: (81555) 79771

CONTRIBUTORS:

Kravchenko, Alexey

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: alex.kravchen@mail.ru
tel.: (8142) 768160

Borovichev, Evgeny

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
14a, Academgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region
Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: borovichyok@mail.ru
tel.: (81555) 79771

Химич Юлия Ростиславовна

научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера
Кольского научного центра РАН
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: ukhim@inbox.ru
тел.: (881555) 79696

Фадеева Маргарита Анатольевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: fadeeva@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Кутенков Станислав Анатольевич

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: effort@krc.kareli.ru
тел.: 89114012678

Костина Валентина Андреевна

научный сотрудник
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН
ул. Ботанический сад, Кировск-6, Мурманская область,
Россия, 184236
эл. почта: borovichyok@mail.ru

Khimich, Yulia

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
14a Academgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia
e-mail: ukhim@inbox.ru
tel: (881555) 79696

Fadeeva, Margarita

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: fadeeva@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 768160

Kutenkov, Stanislav

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: effort@krc.kareli.ru
tel.: 89114012678

Kostina, Valentina

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre,
Russian Academy of Sciences
Botanical Garden, 184236 Kirovsk-6,
Murmansk Region, Russia
e-mail: borovichyok@mail.ru

УДК 582.284.99 (471.11)

АФИЛЛОФОРОВЫЕ ГРИБЫ АРХИПЕЛАГА КИЙСКИЙ. ВИДОВОЙ СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ МИКОБИОТЫ

О. Н. Ежов¹, А. В. Руоколайнен², И. В. Змитрович³

¹ Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова РАН, Архангельск

² Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

³ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Впервые проведен анализ встречаемости афиллофоровых грибов на островах Кийского архипелага (Онежский район, Архангельская область). По результатам проведенных исследований на архипелаге отмечено 150 видов афиллофоровых грибов. 10 видов (*Amylocorticium suaveolens*, *Athelia phialophora*, *Atheloderma orientale*, *Dichomitus campestris*, *Odonticium septocystidia*, *Oxyporus millavensis*, *Postia floriformis*, *P. perdelicata*, *Scytinostroma parvisporum*, *Xylodon detriticus*) указываются впервые для Архангельской области. Подавляющее большинство выявленных видов являются сапротрофами на валежной древесине. Наибольшее количество видов (65) отмечено на основной лесобразующей породе – сосне. В небольших по площади пойменных экотопах отмечено 36 видов на ольхе и 32 вида на иве. Вследствие сильной антропогенной нагрузки на экосистемы островов выявлено всего 7 почвенных видов афиллофоровых грибов (*Coltricia perennis*, *Hydnellum aurantiacum*, *H. ferrugineum*, *H. suaveolens*, *Phellodon tomentosus*, *Sarcodon imbricatus*, *Thelephora terrestris*). На плодовых телах базидиомицетов обнаружен *Botryohyphochneus isabellinus*, на опавших листьях ольхи – *Typhula setipes*. 18 видов рассматриваются в качестве индикаторов биологически ценных лесов, 7 видов включены в региональные Красные книги.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Архангельская область; Белое море; Кийский архипелаг; острова; афиллофоровые грибы; видовое разнообразие.

О. N. Ezhov, A. V. Ruokolainen, I. V. Zmitrovich. APHYLLOPHOROID FUNGI OF THE KIY ARCHIPELAGO. SPECIES COMPOSITION AND MYCOBIOTA CHARACTERISTICS

The analysis of the occurrence of aphylloroid fungi on islands of the Kiy Archipelago (Onezhskiy District, Arkhangelsk Region) is carried out for the first time. In total, 150 species of aphylloroid fungi were revealed. Among them, 10 species (*Amylocorticium suaveolens*, *Athelia phialophora*, *Atheloderma orientale*, *Dichomitus campestris*, *Odonticium septocystidia*, *Oxyporus millavensis*, *Postia floriformis*, *P. perdelicata*, *Scytinostroma parvisporum*, *Xylodon detriticus*) are indicated for the Arkhangelsk Region for the first time. A majority of the species revealed are saprotrophs on dead wood. The highest number of species (65) was recorded from *Pinus sylvestris* – the main stand-former in the archipelago. In local areas of floodplain ecotopes 36 alder-associated and 32 willow-associated species were recorded. Because of heavy human pressure on the archipelago's ecosystems, only 7 ground-dwelling aphylloroid species were revealed (*Coltricia perennis*, *Hydnellum aurantiacum*, *H. ferrugineum*, *H. suaveolens*, *Phellodon*

tomentosus, *Sarcodon imbricatus*, *Thelephora terrestris*). *Botryohypochnus isabellinus* was found on fruit bodies of basidiomycetes, and *Typhula setipes* was spotted on fallen alder leaves. 18 species are considered as indicators of biologically valuable forests, 7 species are included in regional Red Data Books.

Key words: Arkhangelsk Region; the White Sea; Kiy archipelago; islands; aphyllorphoid fungi; species diversity.

Введение

Островные биоты чрезвычайно разнообразны, тесно связаны с условиями образования островов и не имеют ни одной черты, которая была бы свойственна всем островам без исключения. Очевидно, что разнообразие биоты острова зависит от его происхождения, возраста, размеров, удаленности от материка и характерных для него природных условий.

Острова Кийского архипелага расположены в юго-восточной части Онежского залива Белого моря, в 15 км к северо-западу от г. Онега. Длина наиболее крупного острова Кий – немного менее 3 км, ширина – от 100 до 500 метров. Общая площадь архипелага составляет 61,1 га, о. Кий – 38,4 га. Через узкий пролив Перейму лежит второй по величине остров Фаресов площадью 12,9 га. Острова сложены амфиболитами и амфиболитизированными габбро беломорской серии архея (возраст 3,5 млрд лет) [Десятков, 2005]. Их рельеф неровный, скалистый, с высотами над уровнем моря в среднем 6–8 м, максимальная высота – 27 м. Площадь лесов архипелага – 35,6 га.

Несмотря на то что острова небольшие, их геоморфологические особенности определяют разнообразный набор биотопов. На острове доминируют сосняки – на их долю приходится 99,4 % площади лесов. Только на двух участках преобладает осина и ива древовидная. Кроме этих пород встречаются также ель, береза, ольха серая, черная и гибридная. Средний возраст современных древостоев архипелага – 208 лет (на о. Кий – 244 года), инструментально определенный самый большой возраст дерева – 330 лет. За пределами лесных ландшафтов, непосредственно на усадьбе дома отдыха, можно увидеть древесные породы, когда-то завезенные на остров человеком: тополь, рябину и черемуху [Торхов, 2005].

В таежной зоне дереворазрушающие грибы – один из важных компонентов гетеротрофного блока лесных экосистем. Они участвуют в процессах биологического разложения древесины и почвообразовании, создают условия для естественного лесовозобновления.

В настоящее время изучение и анализ островных биот – активно развивающийся раздел

биогеографии. Островные экосистемы способствуют сохранению и поддержанию биоразнообразия. Считается, что островные биоценозы по сравнению с материковыми беднее по видовому составу растений [Кашин, 1991]. Есть мнение, что островные биоты характеризуются обилием не известных на материках видов, своеобразием флоры и фауны и более простой структурой экосистем [Абдурахманов и др., 2003].

Антропогенная трансформация экосистем также сказывается на биоразнообразии, частоте встречаемости индикаторных и редких, а также напочвенных видов [Ежов, Руоколайнен, 2016].

Целью настоящей работы является анализ разнообразия и выявление структурных особенностей биоты афиллофоровых грибов островов Кийского архипелага.

Материалы и методы

Исследование афиллофоровых грибов Кийского архипелага было начато О. Н. Ежовым 16–17 августа 2006 г. и продолжено О. Н. Ежовым, А. В. Руоколайнен в 2014–2015 гг. (16–17 августа 2014 г. и 22–23 августа 2015 г.) Сборы проводились во всех имеющихся типах леса и биотопах. Общее количество собранных образцов – 290.

Аннотированный список афиллофоровых грибов Кийского архипелага приводится в алфавитном порядке. Названия видов и родов приведены в соответствии с номенклатурной базой данных Index Fungorum [2017]. Виды, приводимые впервые для Архангельской области, выделены полужирным шрифтом, отмеченные только на данной территории – подчеркнуты. Виды – индикаторы старовозрастных (высоковозрастных, коренных) еловых и сосновых лесов отмечены цифрой 1 перед названием вида, виды – индикаторы очень старых (девственных) еловых и сосновых лесов [Kotiranta, Niemelä, 1996] – цифрой 2. Виды, включенные в Красные книги [2007–2009, 2014], отмечены звездочкой. В аннотации к видам указываются субстрат, номера в Микологических гербариях Института экологических проблем Севера УрО РАН (AR) и КарНЦ РАН (PTZ), ареалы и (для редких видов)

особенности встречаемости. Виды, широко распространенные и легко узнаваемые в полевых условиях, не гербаризировались.

Результаты и обсуждение

В настоящее время на территории Кийского архипелага выявлено 150 видов афиллофоровых грибов. Из них 10 видов впервые приводятся для Архангельской области (*Amylocorticium suaveolens*, *Athelia phialophora*, *Atheloderma orientale*, *Oxyporus millavensis*, *Dichomitus campestris*, *Odonticium septocystidia*, *Postia floriformis*, *P. perdelicata*, *Scytinostroma parvisporum*, *Xylo-don detriticus*).

Ниже приводится аннотированный список видов.

1. *Amphinema byssoides* (Pers.) J. Erikss. – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 2445, AR 2517, PTZ 2108). MR – mz.
2. *Amylocorticiellum subillaqueatum* (Litsch.) Spirin et Zmitr. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1867). MR – mz.
3. ***Amylocorticium suaveolens*** Parmasto – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1874). E – b.
4. *Amyloporia sinuosa* (Fr.) Rajchenb., Gorjón et Pildain [= *Antrodia sinuosa* (Fr.) P. Karst.] – на валежных стволах *Pinus sylvestris*. H – b.
5. *Antrodia albobrunnea* (Romell) Ryvarden – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2479). H – b. Редкий вид.
6. *A. serialis* (Fr.) Donk – на валежных стволах *Pinus sylvestris*. MR – b.
7. *A. xantha* (Fr.) Ryvarden – на валежных стволах, ветвях и пнях *Pinus sylvestris*, *Alnus incana* (AR 2221). MR – mz.
8. *Antrodiella faginea* Vampola et Pouzar – на валежных стволах *Salix* sp. (AR 1881). E – b.
9. ***Athelia phialophora*** Zmitr. et Spirin – на валежном стволе *Sorbus aucuparia* (AR 2208). H – mz.
10. *Atheliachaete sanguinea* (Fr.) Spirin et Zmitr. [= *Phanerochaete sanguinea* (Fr.) Pouzar] – на валежных стволах *Betula* sp., *Pinus sylvestris*. MR – mz.
11. ***Atheloderma orientale*** Parmasto – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2435, PTZ 2125). H – b.
12. *Basidioradulum crustosum* (Pers.) Zmitr., Malysheva et Spirin [= *Hyphodontia crustosa* (Pers.) J. Erikss.] – на валежных стволах *Populus tremula* (AR 2204), *Salix* sp. (AR 1991). MR – mz.
13. *Botryobasidium conspersum* J. Erikss. – на валежном стволе *Juniperus communis* (AR 2449, PTZ 2112). MR – mz.
14. *B. laeve* (J. Erikss.) Parmasto – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2491). MR – mz.
15. *B. medium* J. Erikss. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2477, PTZ 2123). H – b.
16. *Botryohypochnus isabellinus* (Fr.) J. Erikss. – на плодовом теле *Xanthoporia radiata* [= *Inonotus radiates*] (AR 2440). MR – mz.
17. *Butyrea luteoalba* (P. Karst.) Miettinen [= *Steccherinum luteoalbum* (P. Karst.) Vesterholt] – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1918). H – b.
18. *Byssomerulius corium* (Pers.) Parmasto – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 1879, PTZ 2109). MR – n.
19. *Ceriporus mollis* (Sommerf.) Zmitr. et Kovalenko [= *Datronia mollis* (Sommerf.) Donk] – на валежных стволах *Sorbus aucuparia*. MR – mz.
20. *C. varius* (Pers.) Zmitr. et Kovalenko [= *Polyporus varius* Fr.] – на валежных стволах *Salix* sp. MR – mz.
21. *Ceriporia viridans* (Berk. et Broome) Donk – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2481). MR – mz.
22. *Ceriporiopsis jelicii* (Tortič et A. David) Ryvarden et Gilb. [= *Skeletocutis jelicii* Tortič et A. David] – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1995). AA – b.
23. *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill – на валежных стволах *Betula* sp. MR – mz.
24. *Chaetodermella luna* (Romell ex Rogers et H. S. Jacks.) Rauschert – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 1838). H – b.
25. *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar – на валежных и сухостойных стволах *Alnus incana*, *Betula* sp. MR – mz.
26. *Coltricia perennis* (L.) Murrill – на почве. H – b.
27. *Coniophora arida* (Fr.) P. Karst. – на валежных стволах *Pinus sylvestris*, *Alnus incana* (AR 2493) и *Sorbus aucuparia* (PTZ 2103). MR – mz.
28. *C. olivacea* (Fr.) P. Karst. – на валежных стволах *Pinus sylvestris*. MR – mz.
29. *Crustoderma dryinum* (Berk. et M. A. Curtis) Parmasto – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2482). H – b.
30. *Cytidia salicina* (Fr.) Burt – на сухих ветвях и отпаде *Salix* sp. (AR 1989). MR – mz.
31. *Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt. – на валежных и сухостойных стволах *Salix* sp. (AR 1800). H – mz.
32. ***Dichomitus campestris*** (Quél.) Domański et Orlicz – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2216). H – b.
33. *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. A. Reid – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 1805). H – b.

34. *Dichostereum boreale* (Pouzar) Ginns et M. N. L. Lefebvre – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 1866). H – b.
35. *Fomes fomentarius* (L.) J. Kickx – на усыхающих, сухостойных и валежных стволах, пнях *Betula* sp. MR – mz.
36. *Fomitiporia punctata* (P. Karst.) Murrill [= *Phellinus punctatus* (P. Karst.) Pilát] – на сухостойных и валежных стволах, ветвях *Alnus incana*, *Betula* sp., *Padus avium*, *Salix* sp. MR – mz.
37. *Fomitopsis betulina* (Bull.) B. K. Cui, M. L. Han et Y. C. Dai [= *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst.] – на валежных и сухостойных стволах, ветвях *Betula* sp. H – mz.
38. *F. pinicola* (Sw.) P. Karst. – на усыхающих и валежных стволах, пнях *Pinus sylvestris*, *Alnus incana* (AR 318), *Betula* sp., *Populus tremula* и *Salix* sp. MR – mz.
39. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. – на валежных стволах и пнях *Alnus incana*. MR – mz.
40. *Gelatoporia dichroa* (Fr.) Ginns [= *Gloeoporus dichrous* (Fr.) Bres.] – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 1809). MR – mz.
41. *Gloeocystidiellum leucoxanthum* (Bres.) Boidin – на валежных стволах *Salix* sp. (AR 1978). H – mz.
42. *Gloeophyllum abietinum* (Bull.) P. Karst. – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 2523, PTZ 2011). H – b.
43. ²**G. protractum* (Fr.) Imazeki – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1806). H – b.
44. *G. sepiarium* (Wulfen.) P. Karst. – на валежных стволах *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*. MR – mz.
45. *Gloeoporus pannocinctus* (Romell) J. Erikss. [= *Ceriporiopsis pannocincta* (Romell) Gilb. et Ryvarden] – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2418), *Populus tremula* (AR 2502, PTZ 2010). H – b.
46. ¹*G. taxicola* (Pers.) Gilb. et Ryvarden – на валежных *Pinus sylvestris*. H – mz.
47. ¹**Gloiodon strigosus* (Sw.) P. Karst. – на сухостойном стволе *Salix* sp. (AR 1811). H – b.
48. *Gloiothele citrina* (Pers.) Ginns et G. W. Freeman [= *Vesiculomyces citrinus* (Pers.) E. Hagström] – на валежных стволах *Juniperus communis* (AR 2448, AR 2450, PTZ 2111), *Pinus sylvestris* (AR 2226, PTZ 2105), *Alnus incana* (AR 1870). H – b.
49. *Hapalopilus nidulans* (Fr.) P. Karst. [= *H. rutilans* (Pers.) Murrill] – на валежных и сухостойных стволах *Padus avium* (AR 1807) и *Sorbus aucuparia* (AR 2411). MR – mz.
50. **Hericium coralloides* (Scop.) Pers. – на валежных стволах *Alnus incana*. MR – mz.
51. *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. – на живых, валежных и сухостойных стволах *Pinus sylvestris*. MR – b.
52. *Hydnellum aurantiacum* (Batsch) P. Karst. – на почве. H – mz.
53. *H. ferrugineum* (Fr.) P. Karst. – на почве (AR 2515). H – mz.
54. *H. suaveolens* (Scop.) P. Karst. – на почве (AR 2515). H – b.
55. *Hymenochaete fuliginosa* (Pers.) Lév. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2480). H – b.
56. *Hyphoderma roseocremeum* (Bres.) Donk – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 1882). MR – mz.
57. *H. setigerum* (Fr.) Donk – на валежных стволах *Alnus incana* (AR 2202, AR 2222), *Padus avium* (AR 1992), *Salix* sp., *Sorbus aucuparia* (AR 2488, PTZ 2117). MR – mz.
58. *Hyphodontia abieticola* (Bourdot et Galzin) J. Erikss. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2473). H – b.
59. *H. alienata* (S. Lundell) J. Erikss. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2443), *Alnus incana* (AR 2456). H – b.
60. *H. alutaria* (Burt) J. Erikss. – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2453). H – b.
61. *H. barba-jovis* (Bull.) J. Erikss. – на валежных стволах *Alnus incana* (AR 2438), *Betula* sp. (AR 1909). MR – mz.
62. *H. microspora* J. Erikss. et Hjortstam – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2227). PA – b.
63. *H. pallidula* (Bres.) J. Erikss. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2300). PA – b.
64. *H. subalutacea* (P. Karst.) J. Erikss. – на валежных стволах *Juniperus communis*, *Pinus sylvestris* (AR 1998), ветвях *Alnus incana* (AR 2218). MR – mz.
65. *Hypochnicium bombycinum* (Sommerf.) J. Erikss. – на валежных стволах *Alnus incana* (AR 2439), *Salix* sp. (AR 2455). PA – mz.
66. *H. geogenium* (Bres.) J. Erikss. – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 2431, PTZ 2122), *Alnus incana* (AR 2439). AA – mz.
67. *H. lundellii* (Bourdot) J. Erikss. – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 1999), *Salix* sp. (AR 1862). AA – b.
68. *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát – на живых, усыхающих и сухостойных стволах *Betula* sp. MR – mz.
69. *Leucogyrophana romellii* (Fr.) Ginns – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 2444), *Salix* sp. (AR 2452). H – b.
70. *Mycocacia fuscoatra* (Fr.) Donk – на валежном стволе *Populus tremula* (AR 2505). MR – mz.
71. *Niemelaea balaenae* (Niemelä) V. Papp [= *Ceriporiopsis balaenae* Niemelä] – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2255). E – n. Редкий вид.
72. *Odonticium septocystidia* (Burt) Zmitr. et Spirin [= *Phanerochaete septocystidia* (Burt)

J. Erikss. et Ryvarde[n] – на валежном стволе *Populus tremula* (AR 2503, PTZ 2126). MR – mz.

73. *Oligoporus alni* Niemelä et Vampola [= *Postia alni* Niemelä et Vampola] – на валежном стволе *Alnus incana*. H – mz.

74. *Oxyporus corticola* (Fr.) Ryvarde[n] – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2494, PTZ 2013). MR – mz.

75. *O. millavensis* (Bourdot et Galzin) Ryvarde[n] [= *Botryodontia millavensis* (Bourdot et Galzin) Duhem et H. Michel.] – на сухостойном стволе *Juniperus communis* (AR 2384, PTZ 2113, PTZ 2242). MR – mz.

76. **Parmastomyces mollissimus* (Maire) Pouzar – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1917). H – b.

77. *Peniophora cinerea* (Pers.) Cooke – на валежном стволе *Padus avium* (AR 1875). PA – b.

78. *P. incarnata* (Pers.) P. Karst. – на сухостойных и валежных стволах *Salix* sp. (AR 1810). MR – mz.

79. *P. junipericola* J. Erikss. – на сухостойном стволе *Juniperus communis* (AR 1943). E – mz.

80. *P. violaceolivida* (Sommerf.) Masee – на отпаде *Salix* sp. (AR 2486, PTZ 2115). H – mz.

81. *¹Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. – на старых живых стволах, корнях и прикорлевой части *Pinus sylvestris*. MR – mz.

82. *Phanerochaete sordida* (P. Karst.) J. Erikss. et Ryvarde[n] – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2472, PTZ 2109). MR – mz.

83. *Ph. velutina* (DC.) P. Karst. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2436). H – mz.

84. *Phellinopsis conchata* (Pers.) Y. C. Dai [= *Phellinus conchatus* (Pers.) Quél.] – на старых живых, сухостойных и валежных стволах *Padus avium* (AR 623), *Salix* sp., *Sorbus aucuparia*. MR – mz.

85. *Phellinus igniarius* (L.) Quél. – на живых, сухостойных и валежных стволах *Alnus* sp., *Betula* sp., *Salix* sp. MR – mz.

86. *Ph. populicola* Niemelä – на живых стволах *Populus tremula*. E – mz.

87. *Ph. tremulae* (Bondartsev) Bondartsev et P. N. Borisov – на живых стволах и ветвях *Populus tremula*. H – mz.

88. *¹Ph. viticola* (Schwein.) Donk – на валежных стволах и пнях *Pinus sylvestris*. H – b.

89. *Phellodon tomentosus* (L.) Banker – на почве. H – mz.

90. *Phlebia radiata* Fr. – на валежных стволах *Alnus incana*. H – b.

91. *Ph. tremellosa* (Schrad.) Nakasone et Burds. – на валежных стволах *Alnus incana*. MR – mz.

92. *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jülich – на валежных стволах *Pinus sylvestris*. MR – mz.

93. *Piloderma byssinum* (P. Karst.) Jülich – на валежных стволах *Juniperus communis* (AR 2507) и *Sorbus aucuparia* (AR 1871). H – mz.

94. *P. bicolor* (Peck) Jülich – на валежном стволе *Juniperus communis* (AR 2509). H – b.

95. *¹Porodaedalea chrysoloma* (Fr.) Fiasson et Niemelä – на живых и валежных стволах *Picea obovata*.

96. *¹P. pini* (Brot.) Murrill [= *Phellinus pini* (Brot.) Bondartsev et Singer] – на живых и валежных стволах *Pinus sylvestris*. MR – b.

97. *Postia floriformis* (Quél.) Jülich – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2475). H – b.

98. *P. fragilis* (Fr.) Jülich – на валежном стволе *Pinus sylvestris*. H – mz.

99. *²*P. hibernica* (Berk. et Broome) Jülich – на валежном *Pinus sylvestris* (AR 2516). H – b.

100. *P. perdelicata* (Murrill) M. J. Larsen et Lombard – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2478, PTZ 2238). H – b.

101. *P. rancida* (Bres.) M. J. Larsen et Lombard – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2441). E – b.

102. *P. tephroleuca* (Fr.) Jülich – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2457). MR – mz.

103. *Radulomyces confluens* (Fr.) M. P. Christ. – на сухостойных стволах *Alnus incana* (AR 2219), *Juniperus communis* (AR 2520), *Padus avium* (AR 1876). H – mz.

104. *R. rickii* (Bres.) M. P. Christ. – на сухостойном стволе *Salix* sp. (AR 2522, PTZ 2116). H – mz.

105. *Resinicium bicolor* (Alb. et Schwein.) Parmasto – на валежных стволах *Salix* sp. (AR 1990). MR – mz.

106. *¹Rhodofomes roseus* (Alb. et Schwein.) Vlasák [= *Fomitopsis rosea* (Alb. et Schwein.) P. Karst.] – на валежных стволах *Picea obovata*, *Pinus sylvestris* (AR 1857). H – b.

107. **Rigidoporus crocatus* (Pat.) Ryvarde[n] – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 1868). H – mz.

108. *Sarcodon imbricatus* (L.) P. Karst. – на почве. H – mz.

109. *Schizopora paradoxa* (Schrad.) Donk [= *Hyphodontia paradoxa* (Schrad.) E. Langer et Vesterholt] – на валежных стволах *Alnus incana* (AR 2490; PTZ 2102), *Salix* sp. (AR 2471). MR – b.

110. *Scytinostroma parvisporum* Boidin et Lanq. – на пне *Pinus sylvestris* (AR 2301). MR – mz.

111. *Sistotrema brinkmannii* (Bres.) J. Erikss. – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2489). H – mz.

112. *S. diademiferum* (Bourdot et Galzin) Donk – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2454, PTZ 2107). H – mz.

113. *S. muscicola* (Pers.) S. Lundell – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2223). H – mz.

114. ¹*Sistotremastrum suecicum* Litsch. ex J. Erikss. – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 1873, AR 2518, PTZ 2104). Н – б.
115. *Skeletocutis amorpha* (Fr.) Kotl. et Pouzar – на пнях *Pinus sylvestris*. Н – mz.
116. *S. biguttulata* (Romell) Niemelä – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2442). Е – б.
117. ¹*S. odora* (Sacc.) Ginns – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 2209). MR – б.
118. *S. papyracea* A. David – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 2206). Е – б.
119. ²*S. stellae* (Pilát) Jean Keller – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2434, PTZ 2120). Е – б.
120. *Sphaerobasidium minutum* (J. Erikss.) Oberw. ex Jülich – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2437). AA – б.
121. *Steccherinum lacerum* (P. Karst.) Kotir. et Saaren. [= *S. separabilimum* (Pouzar) Vesterholt] – на валежном стволе *Betula* sp. (AR 1908). Н – mz.
122. *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. – на валежном стволе *Padus avium* (AR 1993). MR – mz.
123. *S. sanguinolentum* (Alb. et Schwein.) Fr. – на валежных стволах *Pinus sylvestris*. MR – mz.
124. *Thelephora terrestris* Ehrh. – на почве. MR – mz.
125. *Tomentella bryophila* (Pers.) M. J. Larsen – на валежном стволе *Juniperus communis* (AR 2519). MR – mz.
126. *T. cinereoumbrina* (Bres.) Stalpers – на валежных стволах *Juniperus communis* (AR 2451), *Pinus sylvestris* (AR 2474, PTZ 2121). MR – mz.
127. *T. coerulea* Höhn. et Litsch. – на валежном стволе *Sorbus aucuparia* (AR 2508). MR – mz.
128. *T. ellisii* (Sacc.) Jülich et Stalpers – на валежном стволе *Populus tremula*. Н – mz.
129. *T. fuscocinerea* (Pers.) Donk – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2487). MR – mz.
130. *T. ferruginea* (Pers.) Pat. – на валежном стволе *Sorbus aucuparia* (AR 1996).
131. *T. griseoumbrina* Litsch. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2432, PTZ 2124). Н – mz.
132. *T. stiposa* (Link) Stalpers – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2220, PTZ 2119). MR – mz.
133. *T. sublilacina* (Ellis et Holw.) Wakef. – на валежных стволах *Juniperus communis* (AR 2504, PTZ 2114), *Alnus incana* (AR 2224). MR – mz.
134. *Tomentellopsis echinospora* (Ellis) Hjortstam – на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2484, PTZ 2101). MR – mz.
135. *Trechispora microspora* (P. Karst.) Liberta – на валежном стволе *Alnus incana* (AR 2217). Н – б.
136. *T. mollusca* (Pers.) Liberta – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1919). MR – mz.
137. *T. nivea* (Pers.) K. H. Larss. – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 2207), *Alnus incana* (AR 2203), *Betula* sp. (AR 2458, PTZ 2118). MR – mz.
138. *Trichaptum abietinum* (Dicks.) Ryvarden – на сухостойных и валежных стволах и ветвях *Pinus sylvestris*. Н – б.
139. *T. laricinum* (P. Karst.) Ryvarden – на валежных стволах *Pinus sylvestris*. Н – б.
140. *Typhula setipes* (Grev.) Berthier – на листьях *Alnus incana* (AR 2403). MR – mz.
141. *Tubulicrinis calothrix* (Pat.) Donk – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1907). Н – б.
142. *T. glebulosus* (Fr.) Donk [= *T. gracillimus* (D. P. Rogers et H. S. Jacks.) G. Cunn.] – на валежных стволах *Salix* sp. (AR 2205, AR 2306). MR – mz.
143. *Vararia investiens* (Schwein.) P. Karst. – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1906). MR – mz.
144. *Veluticeps abietina* Hjortstam et Tellería – на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 1872). Н – б.
145. *Xanthoporia radiata* (Sowerby) Tura, Zmitr., Wasser, Raats et Nevo [= *Inonotus radiatus* (Sowerby) P. Karst.] – на сухостойных и валежных стволах *Alnus incana*. MR – mz.
146. *Xenasmatella vaga* (Fr.) Stalpers [= *Phlebiella sulphurea* (Pers.) Ginns et Lefebvre] – на валежных стволах и ветвях *Juniperus communis*, *Alnus incana* (AR 1869), *Salix* sp. (AR 1994), *Sorbus aucuparia* (AR 2512, PTZ 2012). MR – mz.
147. *Xylodon brevisetus* (P. Karst.) Hjortstam et Ryvarden [= *Hyphodontia breviseta* (P. Karst.) J. Erikss.] – на валежных стволах *Pinus sylvestris* (AR 1997). MR – mz.
148. ***X. detriticus*** (Bourdot et Galzin) Tura, Zmitr., Wasser et Spirin [= *Hyphodontia detritica* (Bourdot et Galzin) J. Erikss.] – на валежном стволе *Sorbus aucuparia* (AR 2513). PA – б.
149. *X. radula* (Fr.) Tura, Zmitr., Wasser et Spirin [= *Basidioradulum radula* (Fr.) Nobles] – на валежных стволах и ветвях *Salix* sp. (AR 1802). MR – mz.
150. *X. sambuci* (Pers.) Tura, Zmitr., Wasser et Spirin [= *Hyphodontia sambuci* (Pers.) J. Erikss.] – на валежном стволе *Populus tremula* (AR 2506, PTZ 2106). MR – mz.

Субстратная приуроченность. Подавляющее большинство выявленных видов являются сапротрофами на валежной древесине, только 4 вида – патогены (*Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus populicola*, *Ph. tremulae*, *Porodaedalea pini*) и 8 развиваются как на живых, так и на валежных стволах (*Fomitopsis pinicola*, *Gloiodon strigosus*, *Hericium coralloides*, *Heterobasidion*

Географические элементы биоты афиллофороидных грибов островов Кийского архипелага, %

Зональная приуроченность	Типы ареалов					Всего
	Е	АА	РА	Н	MR	
Бореальный	4,7	2,0	1,4	25,0	3,4	36,5
Неморальный	0,7	0	0	0,7	0,7	2,1
Мультизональный	1,4	0,7	1,4	17,5	40,4	61,4
Всего	6,8	2,7	2,8	43,2	44,5	100

Примечание. Типы ареалов: АА – амфиатлантический; РА – палеарктический, Н – голарктический, MR – мультирегиональный, Е – европейский.

annosum, *Inonotus obliquus*, *Phellinopsis conchata*, *Ph. igniarius*, *Porodaedalea chrysoloma*).

На хвойных породах встречено 75 видов. Из них наибольшее количество видов находилось на основной лесобразующей породе сосне – 65 видов, при этом 59 видов отмечены только на ней. Доля видов, проявляющих в условиях острова стенотрофную тенденцию, очень высокая, особенно среди видов грибов, связанных только с ивой – 75,0 %, осинкой и ольхой – по 66,7 %. На островах архипелага в скалистых биотопах довольно много можжевельника, на усыхающих и сухостойных стволах которого было обнаружено 12 видов, из них 9 в настоящее время нами отмечены только на этой породе (*Botryobasidium conspersum*, *Oxyporus millavensis*, *Peniophora junipericola*, *Phlebiella vaga*, *Piloderma bicolor*, *P. byssinum*, *Radulomyces confluens*, *Tomentella bryophila*, *T. sublilacina*). Особый интерес представляет находка *Peniophora junipericola*. Этот вид приурочен только к островным территориям, причем всегда отмечается не более чем в 2 км на удалении от берега [Sell et al., 2011]. Для ели, которая на острове представлена единичными экземплярами, зарегистрировано всего 3 вида (*Rhodofomes roseus*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Porodaedalea chrysoloma*).

На лиственных породах, наиболее широко представленных в прибрежной зоне и в понижениях между скал, отмечено 82 вида. Из них наибольшее число видов – на ольхе (36) и иве (32), а также на березе (12), осине и рябине (по 9), черемухе (6 видов). На хвойных и лиственных породах развиваются 14 видов.

Наибольшее число напочвенных видов афиллофоровых грибов встречается в высоковозрастных сосновых лесах с минимальной антропогенной нагрузкой на древесный и травянокустарничковый ярус и подстилку. На данной территории вследствие сильной антропогенной нагрузки обнаружено всего 7 видов (*Coltricia perennis*, *Hydnellum aurantiacum*, *H. ferrugineum*, *H. suaveolens*, *Phellodon tomentosus*, *Sarcodon imbricatus*, *Thelephora terrestris*). На островах Валаамского архипелага отмечено 15 видов напочвенных афиллофоровых грибов,

Соловецкого архипелага – 21 вид [Ежов, Руоколайнен, 2016].

На плодовых телах других базидиомицетов обнаружен *Botryohypochnus isabellinus*, а на прошлогоднем опаде ольхи – *Typhula setipes*.

Географический анализ выявленного видового состава показывает, что по сравнению с Соловецким архипелагом [Ежов, Руоколайнен, 2016] архипелаг Кийский отличается немногим меньшим числом неморальных видов (2,1 против 2,8) и несколько большим числом мультизональных видов (61,4 против 60,2), большим числом амфиатлантических и голарктических (2,7 против 1,6 и 43,2 против 40,2) и меньшим – палеарктических и мультирегиональных (2,7–3,3 и 44,5–48,4) (табл.).

Эти данные в целом повторяют соответствующие соотношения в биоте афиллофоровых грибов Архангельской области [Ежов, 2013].

Редкие, индикаторные виды и виды, включенные в Красные книги. Несмотря на довольно сильную антропогенную нагрузку (особенно вблизи жилых корпусов дома отдыха) и небольшое число валежных стволов, относительно малую площадь архипелага, на его территории найдено 18 видов, принятых в качестве индикаторов биологически ценных (коренных, высоковозрастных) лесов. Индикаторы коренных лесов – *Butyrea luteoalba*, *Chaetodermella luna*, *Crustoderma dryinum*, *Gloeoporus taxicola*, *Gloiodon strigosus*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus viticola*, *Porodaedalea chrysoloma*, *P. pini*, *Rhodofomes roseus*, *Sistotremastrum sueticum*, *Skeletocutis odora*. Индикаторы девственных лесов – *Antrodia albobrunnea*, *Ceriporiopsis jelicii*, *Dichomitus squalens*, *Gloeophyllum protractum*, *Postia hibernica*, *Skeletocutis stellae* [Kotiranta, Niemelä, 1996].

Среди выявленных видов афиллофоровых грибов 7 включены в региональные Красные книги Архангельской и Мурманской областей, Республик Карелия и Коми [Красная книга..., 2007–2009, 2014]: *Dichomitus squalens*, *Gloeophyllum protractum*, *Gloiodon strigosus*, *Hericium coralloides*, *Parmastomyces mollissimus*, *Postia hibernica*, *Rigidoporus crocatus*. Они также

являются редкими и в Фенноскандии [Kotiranta et al., 1998; Gärdenfors, 2010; Rassi et al., 2010].

Для 12 видов (*Amylocorticium suaveolens*, *Athelia phialophora*, *Atheloderma orientale*, *Dichomitus campestris*, *Niemelaea balaenae*, *Hypoderma roseocreteum*, *Odontium septocystidia*, *Oxyporus millavensis*, *Postia floriformis*, *P. perdelicata*, *Scytinostroma parvisporum*, *Xylodon detriticus*) нахождение на острове представляет одну из наиболее северных точек.

Таким образом, на островах Кийского архипелага мы сталкиваемся с характерными северотаежными комплексами афиллофоровых грибов, несущих признаки вырождения неморальных и усиления приатлантических черт. Наличие здесь многочисленных «хронически пионерных» элементов растительного покрова [Матвеева и др., 2015] является причиной широкой представленности мультizonальных видов с высоким конкурентным потенциалом, а также случайных спорадически распространенных видов. Преобладание здесь сосновой свиты также глубоко закономерно.

Исследования выполнены в рамках государственных заданий Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаверова РАН и Института леса КарНЦ РАН (проект № 0220–2014–0007), Лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (№ 01201255602), при поддержке гранта РФФИ № 14-04-98818 p_север_a «Особенности и характер распределения микобиоты на прибрежных и островных приарктических территориях Севера России (на примере Архангельской области)».

Литература

Абдурахманов Г. М., Криволицкий Д. А., Мяло Е. Г., Огуреева Г. Н. Биogeография. Серия: Высшее образование. М.: Академия, 2003. 480 с.

Десятков А. Г. О геологической изученности и геологии острова Кий. Кий остров: история и современность: Сб. материалов научно-практ. конф. Архангельск: Правда Севера, 2005. С. 49–54.

References

Abdurakhmanov G. I., Krivolutskii D. A., Myalo E. G., Oгуреева G. N. Biogeografiya [Biogeography]. Ser. Vysshee obrazovanie [Higher Education Series]. Moscow: Akademiya, 2003. 480 p.

Desyatkov A. G. O geologicheskoi izuchennosti i geologii ostrova Kii [On the level of geological knowledge and the geology of the island of Kiy]. Kii ostrov:

Ezhov O. N. Afilloforovyye griby Arkhangel'skoy oblasti. Ekaterinburg: UrO RAN, 2013. 276 s.

Ezhov O. N., Ruokolainen A. V. Видовое разнообразие афиллофоровых грибов Соловецкого и Валаамского архипелагов (Архангельская область, Республика Карелия) // Труды Карельского научного центра. 2016. № 1. С. 68–83. doi: 10.17076/bg165

Кашин В. И. Особенности флоры острова Мудьюг и Кийского архипелага // Социально-экономические проблемы Европейского Севера. Архангельск, 1991. С. 140–145.

Красная книга Архангельской области / Администрация Архангельской обл. Архангельск: Партнер НП, 2008. С. 33–40.

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. С. 128–153.

Красная книга Республики Коми. Сыктывкар: Коми респ. тип., 2009. 791 с.

Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е, перераб. и дополн. / Отв. ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова, В. В. Бианки. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 584 с.

Торхов С. В. Леса Кийского архипелага // Сб. материалов научно-практ. конф. Архангельск: Правда Севера, 2005. С. 55–63.

Матвеева Н. В., Заноха Л. Л., Афонина О. М., Потемкин А. Д., Патова Е. Н., Давыдов Д. А., Андреева В. М., Журбенко М. П., Конорева Л. А., Змитрович И. В., Ежов О. Н., Ширяев А. Г., Кирцидели И. Ю. Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб.: Марафон, 2015. 320 с.

Gärdenfors U. (ed.). Rödlistade arter i Sverige. Uppsala: ArtDatabanken, SLU, 2010. 592 p.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 20.01.2017).

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Tonien, uudistettu painos. Helsinki: S. Y. E., 1996. 184 p.

Kotiranta H., Uotilla P., Sulkava S., Peltonen S.-L. Red Data Book of East Fennoscandia (eds.) / Ministry of the Environment, Finish Environment Institute et Botanical Museum, Finish Museum of Natural History. Helsinki, 1998. 351 p.

Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I. (Toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Helsinki, 2010. 685 p.

Sell I., Kotiranta H., Kaart T. Habitat requirements of *Peniophora junipericola* (Basidiomycota, Russulales) // Ann. Bot. Fennici. 2011. Vol. 48. P. 232–236.

Поступила в редакцию 16.02.2017

istoriya i sovremennost': materialy nauch.-prakt. конф. [The Island of Kiy. History and Current State: Proceed. of the Scientific and Pract. Conf.]. Arkhangelsk, 2005. P. 49–54.

Ezhov O. N. Afilloforovyye griby Arkhangel'skoy oblasti [Aphylloroid fungi of Arkhangelsk Oblast]. Ekaterinburg: RIO UrO RAN, 2013. 276 p.

Ezhov O. N., Ruokolainen A. V. Vidovoe raznoobrazie afilloforovykh gribov Solovetskogo i Valaamskogo arkhipelagov (Arkhangel'skaya oblast', Respublika Kareliya) [The species diversity of aphylophoroid fungi of the Solovetsky and Valaam archipelagos (Arkhangelsk Oblast, Republic of Karelia)]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. of KarRC of RAS]*. 2016. No. 1. P. 68–83. doi: 10.17076/bg165

Kashin V. I. Osobennosti flory ostrova Mudyug i Kii-skogo arkhipelaga [The flora features of Mudyug island and the Kiy archipelago]. *Sotsialno-ehkonomicheskie problemy Evropeiskogo Severa [Social and Economic Problems of the European North]*. Arkhangelsk, 1991. P. 140–145.

Krasnaya kniga Arkhangelskoi oblasti [Red Data Book of Arkhangelsk Oblast]. Administratsiya Arhangel'skoi oblasti. Arkhangelsk: Partner NP, 2008. 351 p.

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red Data Book of Murmansk Oblast]. Izd. vtoroe, pererab. i dopoln. Eds. N. A. Konstantinova, A. S. Koryakin, O. A. Makarova, V. V. Bianki. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 584 p.

Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red Data Book of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. 368 p.

Krasnaya kniga Respubliki Komi [Red Data Book of the Komi Republic]. Syktyvkar: Komi respublikanskaya tipografiya, 2009. 791 p.

Matveeva N. V., Zanolka L. L., Afonina O. M., Potemkin A. D., Patova E. N., Davydov D. A., Andre-

eva V. M., Zhurbenko M. P., Konoreva L. A., Zmitrovich I. V., Ezhov O. N., Shiryayev A. G., Kircideli I. Ju. Rasteniya i griby polyarnyh pustyn' severnogo polushariya [Plants and fungi of polar deserts in the Northern Hemisphere]. St. Petersburg: Marafon, 2015. 320 p.

Torkhov S. V. Lesa Kiiskogo arkhipelaga [Forests of the Kiy archipelago]. Sb. materialov nauch.-prakt. konf. [Proceed. of the Scientific and Pract. Conf.]. Arkhangel'sk: Pravda Severa, 2005. P. 55–63.

Gärdenfors U. (ed.). Rödlistade arter i Sverige. Uppsala: ArtDatabanken, SLU, 2010. 592 p.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 20.01.2017).

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Tonien, uudistettu painos. Helsinki: S. Y. E., 1996. 184 p.

Kotiranta H., Uotilla P., Sulkava S., Peltonen S.-L. Red Data Book of East Fennoscandia (eds.). Ministry of the Environment, Finish Environment Institute and Botanical Museum, Finish Museum of Natural History. Helsinki, 1998. 351 p.

Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I. (Toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Helsinki, 2010. 685 p.

Sell I., Kotiranta H., Kaart T. Habitat requirements of *Peniophora junipericola* (Basidiomycota, Russulales). *Ann. Bot. Fennici*. 2011. Vol. 48. P. 232–236.

Received February 16, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ежов Олег Николаевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаврова РАН
Набережная Северной Двины, 23,
Архангельск, Россия, 163000
эл. почта: olegezhik@gmail.com
тел.: (8182) 200616

Руоколайнен Анна Владимировна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск,
Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: annaru@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Змитрович Иван Викторович

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2,
Санкт-Петербург, Россия, 197376
эл. почта: iv_zmitrovich@mail.ru
тел.: (812) 3725469

CONTRIBUTORS:

Ezhov, Oleg

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research
23 Severnaya Dvina Emb., 163000 Arkhangelsk, Russia
e-mail: olegezhik@gmail.com
tel.: (8182) 200616

Ruokolainen, Anna

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: annaru@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 768160

Zmitrovich, Ivan

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376
St. Petersburg, Russia
e-mail: iv_zmitrovich@mail.ru
tel.: (812) 3725469

УДК 595.774.2

ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПТИЦ: МУХИ-КРОВСОСКИ (HIPPOBOSCIDAE: ORNITHOMYINAE) КАРЕЛИИ

А. В. Матюхин¹, А. В. Артемьев², И. Н. Панов¹

¹ Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва

² Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

Получен и обобщен оригинальный материал по мухам-кровососкам – паразитам птиц на территории Республики Карелия. На основании собственного и коллекционного материала, а также литературных данных впервые приведен список мух-кровососок этого региона, насчитывающий восемь видов: *Ornithophila metallica* (Schiner, 1864), *Ornithomya avicularia* (L., 1758), *O. chloropus* (Bergroth, 1901), *O. fringillina* (Curtis, 1836), *Crataerina (Stenopteryx) hirundinis* (L., 1758), *C. obtusipennis* (Austen, 1926), *Icosta ardae* (Macquart, 1835), *I. minor* (Bigot, Thomson, 1858). Доказано размножение на территории Карелии четырех видов: *Ornithomya avicularia*, *O. chloropus*, *O. fringillina*, *Crataerina hirundinis*. Возможен занос мигрирующими и летующими птицами еще четырех видов: *Ornithophila metallica*, *Crataerina obtusipennis*, *Icosta ardae*, *I. minor*.

Ключевые слова: эктопаразиты птиц; мухи-кровососки; Республика Карелия.

A. V. Matyukhin, A. V. Artemiev, I. N. Panov. PARASITOLOGICAL STUDIES OF BIRDS: LOUSE-FLIES (DIPTERA: HIPPOBOSCIDAE) IN KARELIA

Original material on the louse flies parasitizing birds in the Republic of Karelia was summarized. Based on published data and own collections we compiled the list of louse flies, comprising 8 species: *Ornithophila metallica*, *Ornithomya avicularia*, *O. chloropus*, *O. fringillina*, *Crataerina (Stenopteryx) hirundinis*, *C. obtusipennis*, *Icosta ardae* and *I. minor*. For four species, *Ornithomya avicularia*, *O. chloropus*, *O. fringillina*, and *Crataerina hirundinis*, breeding inside the region has been proved. The possibility that another four species, *Ornithophila metallica*, *Crataerina obtusipennis*, *Icosta ardae*, and *I. minor*, are brought in by migratory birds is considered.

Keywords: ectoparasites of birds; louse-flies; Hippoboscidae; Republic of Karelia.

Введение

Роль птиц в распространении трансмиссивных заболеваний человека и животных очевидна и требует тщательного изучения

[Матюхин, Бойко, 2007, 2008]. Птицы и их эктопаразиты являются важным звеном в очаговом комплексе трансмиссивных болезней вирусной, риккетсиозной и бактериальной природы [Балашов, 1982; Беклемишев, 1951, 1954;

Павловский, Токаревич, 1966; Бойко и др., 1973; Догель, 1949].

Несмотря на то что роль беспозвоночных в циркуляции арбовирусных инфекций изучается давно и в настоящий момент также привлекает внимание многих специалистов, к началу III тысячелетия она остается недостаточно исследованной [Львов, Ильичев, 1979; Львов, 2009].

Ущерб, наносимый мухами-кровососками (Hippoboscidae), складывается из непосредственного вреда, приносимого ими хозяину, и вреда, приносимого в качестве переносчиков возбудителей болезней, однако сведения о роли этих эктопаразитов в распространении возбудителей бактериального и вирусного происхождения очень скудны [Досжанов, 1980, 2003]. На возможность механического переноса возбудителей сибирской язвы (*Bacillus anthracis* Coh.) мухами-кровососками (*Hippobosca rufipes*, *H. equina*) указывал Ж. Бекьяр [Bequaert, 1954]. Согласно данным Ф. Цумпта [Zumpt, 1939], возможен механический перенос возбудителя сибирской язвы от больных овец к здоровым овечьим рунцом (*Melophagus ovinus*), в кишечнике которого были обнаружены *B. anthracis*. Возбудитель трипаносомоза *Trypanosoma melophagium* проходит цикл развития в кишечнике овечьего рунца и в крови овец, а *Trypanosoma hannaе* передается от больных голубей здоровым после укуса кровососки *Pseudolynchia canariensis*.

В Северной Америке А. Фаражолahi с соавт. [Farajollahi et al., 2005] выделили вирус Западного Нила от мухи *Icosta americana*, а положительная серологическая реакция на этот возбудитель была выявлена у данного вида кровососки ранее [Ganez et al., 2002]. А. В. Бойко с соавт. [1973], изучая фауну птичьих кровососок в лесостепи Среднего Поволжья (Татарстан), предположили возможность их участия в циркуляции возбудителя клещевого энцефалита.

Установление феномена трансвариальной передачи клещевого энцефалита у семи видов перелетных птиц указывает на существование у них нетрансмиссивного пути передачи вирусов и ставит под сомнение представление о птицах как о тупике для инфекций энцефалитной природы [Краминский и др., 1972].

Систематика, филогения и распространение гиппобосцид Америки изложена в трехтомной монографии Ж. Бекьяра [Bequaert, 1953–1955]. Мух-кровососок Юго-Восточной Азии и Африки интенсивно изучал Т. С. Маа [1963, 1964, 1966а, b, 1969а–d]. Гиппобосцидам Палеарктики посвящена монография О. Теодора и Х. Олдройда [Theodor, Oldroyd, 1964].

Мухи-кровососки (Hippoboscidae) в Палеарктике основательно исследованы Т. Н. Досжановым в двух монографиях 1980 и 2003 гг., однако основной эмпирический материал для написания этих монографий получен на территории Казахстана и изложенные им сведения нуждаются в дополнении, в том числе и в отношении границ распространения многих видов.

В настоящее время не прекращаются исследования видового разнообразия кровососок [Dranzo et al., 1999; Bear, Freidberg, 1995; и др.], биологии отдельных видов и их взаимоотношений с хозяевами-прокормителями [Mushi et al., 2000], биоценологических связей с клещами [Jovani, 2001], роли кровососок в распространении клещей и пухоедов [Macchioni et al., 2005], а также в распространении кровепаразитов и географической изменчивости последних [Sol et al., 2000; Paperna, Smallridge, 2002].

Первая определительная таблица 15 видов гиппобосцид фауны СССР была составлена А. А. Штакельтергом в 1932 г. В 1970 г. К. Я. Грунин привел список мух-кровососок страны из 19 видов. Согласно указаниям Т. Н. Досжанова [2003], в пределах Палеарктики отмечен 51 вид.

Мухи-кровососки птиц Восточной Европы изучены крайне слабо. До недавнего времени исследования гиппобосцид на территории Европейской России и сопредельных государств проводились лишь в умеренных и южных широтах [Дубинин, Дубинина, 1940; Кузина, Шленова, 1952; Попов, 1965; Борисова, 1967а, б; Шумило, Лункашу, 1972; Бойко и др., 1973; Гапонов, 1997, 2002; Кривохатский, Нарчук, 2001; Матюхин, Кривошеина, 2008; Гапонов, Хицова, 2010; Матюхин, 2010а–е; Матюхин и др., 2011], и лишь работы В. А. Догеля с соавторами [Догель, Каролинская, 1936; Догель, Навцевич, 1936] охватили Ленинградскую область. На севере страны, в том числе и в Карелии, подобных исследований не проводилось, и сведения о кровососках, встречающихся на ее территории, в литературе отсутствуют.

Цель нашей работы – на основе оригинального материала и литературных данных выявить видовой состав мух-кровососок птиц Карелии и выяснить степень их изученности.

Материалы и методы

Материал был собран на двух орнитологических стационарах, расположенных в северной и южной частях Республики Карелия. Стационар Института проблем экологии и эволюции РАН «Черная река» расположен близ

Видовой состав и число собранных мух-кровососок на территории Карелии

Год	Стационар «Черная река»				Стационар «Маячино»					
	<i>O. chloropus</i>		<i>C. hirundinis</i>		<i>O. chloropus</i>		<i>O. avicularia</i>		<i>O. fringillina</i>	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
2007	13	57	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	3	21	1	3	1	5
2012	-	-	-	-	9	10	-	2	1	2
2013	-	-	-	-	5	1	-	-	-	1
2015	21	56	3	8	-	-	-	-	-	-
2016	-	17	-	-	2	3	-	-	-	-
итого	34	130	3	8	19	35	1	5	2	8

побережья Белого моря в Лоухском районе (66°31'N, 32°55'E). На нем в августе 2007, 2015 и 2016 годов во время обследования птиц, отловленных паутинными сетями для кольцевания, было собрано 175 особей мух двух видов. Стационар «Маячино» Института биологии Карельского научного центра РАН расположен на побережье Ладожского озера в Олонецком районе (60°46'N, 32°48'E). Сбор мух-кровососок на нем проводили в июне–августе 2011–2013 и 2016 годов, как с птиц, отловленных паутинными сетями и другими средствами отлова, так и с птенцов, незадолго до их вылета из гнезд. За этот период было собрано 70 особей трех видов кровососок (табл.). Подробное описание стационаров и методов работы с птицами приведено в ряде публикаций [Артемьев, 2008; Зимин, 2009; Панов, 2011; Панов, Пономарев, 2012].

Результаты и обсуждение

У птиц Карелии нами обнаружены четыре вида мух-кровососок: *O. chloropus* (индекс встречаемости 89,0%), *C. hirundinis* (4,5%), *O. fringillina* (4,0%) и *O. avicularia* (2,5%).

Виды кровососок, размножение которых в Карелии доказано

1. *Ornithomya avicularia* Linnaeus, 1758.

Широко распространена в Европе, в том числе на Британских островах [Hill, 1962] и в Скандинавии [Hill, Nackmann, 1964]. Северная граница распространения этой кровососки в Западной Европе доходит до 61° с. ш. [Theodor, Oldroyd, 1964].

Специальных работ, посвященных этому виду на территории СССР, до 1970 г. не было. В коллекциях ЗМ МГУ для территории Восточной Европы представлены сборы, датированные началом 20 века, однако впервые для территории СССР он был упомянут А. А. Штапельбергом в 1933 г. Автор указывал на то, что

вид встречался нечасто на птицах из разных семейств. К. Я. Грунин [1970] на основе изучения собственных и коллекционных материалов отнес вид к широко распространенным обычным, с указанием на встречи на северо-западе, западе и в центре России, Поволжье, Западной Сибири, на Дальнем Востоке, в Белоруссии, на Украине, Кавказе, в Крыму, Средней Азии.

По данным Т. С. Маа [1964], *O. avicularia* обнаружена на птицах из 65 родов, 23 семейств, 9 отрядов в Европе, Азии и Африке. В Казахстане, Средней Азии и Западной Сибири кровососка отмечена на 81 виде птиц из 24 семейств и 9 отрядов [Досжанов, 2003]. В Среднем Поволжье на территории Республики Татарстан эта кровососка обнаружена на 42 видах из 19 семейств, причем на молодых птицах количество мух было в 3–4 раза больше, чем на взрослых особях. Так, с одного молодого дрозда-рябинника (*Turdus pilaris*) было собрано более 20 кровососок [Бойко и др., 1973]. В центральном Нечерноземье эта муха отмечена нами на многих видах птиц [Матюхин, Кривошеина, 2008; Матюхин и др., 2009, 2011; Матюхин, 2010а, в]. Сведений о встречах *O. avicularia* в Карелии до настоящего времени не было.

В северной части республики на стационаре «Черная река» *O. avicularia* не отмечена, однако на расположенном южнее стационаре «Маячино» в 2011 г. было обнаружено 6 экземпляров этого вида. Две мухи (самец и самка) были сняты 7 августа с зяблика (*Fringilla coelebs*), еще две самки пойманы на зябликах 13 августа и одна самка – на ястребе-перепелятнике (*Accipiter nisus*) 11 августа. Индекс встречаемости вида в окрестностях стационара «Маячино» составил 8,5%.

2. *Ornithomya chloropus* Bergot, 1901.

Северная граница этой кровососки в Палеарктике доходит до 71° с. ш., она широко распространена в северной части Европы, реже в Центральной Европе, Японии, Корее [Theodor, Oldroyd, 1964; Маа, 1969с, d]. Встречается на северо-западе, западе и в центре

России, в Поволжье, Западной Сибири. В лесной зоне Западной Сибири *O. chloropus* самая многочисленная из четырех видов гиппобосцид [Столбов, 1970].

По данным Т. С. Маа [1964], *O. chloropus* обнаружена на птицах из 72 родов, 25 семейств 11 отрядов в Европе, Азии и Африке. По данным Д. Хилла с соавт. [Hill et al., 1964], в скандинавских странах эта кровососка встречается на 49 видах птиц. В Казахстане, Средней Азии и Западной Сибири она отмечена на 81 виде из 24 семейств и 9 отрядов, в основном на пролетных видах птиц [Досжанов, 2003]. В Среднем Поволжье кровососка обнаружена на пяти видах птиц [Бойко и др., 1973].

В Карелии во время массовых отловов птиц на стационаре «Черная река» *O. chloropus* отмечена на следующих видах: варакушке (*Luscinia svecica*), белой (*Motacilla alba*) и желтой (*M. flava*) трясогузках, лесном коньке (*Anthus trivialis*), камышовой овсянке (*Emberiza schoeniclus*), лесной завирушке (*Prunella modularis*), пеночке-весничке (*Phylloscopus trochilus*), зяблице, обыкновенной горихвостке (*Phoenicurus phoenicurus*), луговом чекане (*Saxicola rubetra*), зеленушке (*Chloris chloris*), чечетке (*Acanthis flammea*), певчем дрозде (*T. philomelos*), дрозде-белобровике (*T. iliacus*).

Интенсивность заражения и соотношение полов. Согласно нашим данным, в северной Карелии самцы *O. chloropus* встречались на птицах значительно реже, чем самки, а соотношение полов составляло 1:3,8 (табл.). На 23 особях 11 видов птиц отмечено по одной самке, на трех видах птиц – белой трясогузке, желтой трясогузке, камышовой овсянке – по две самки и только на одной особи белой трясогузки – три самки. У семи особей шести видов птиц – желтой трясогузке, камышовой овсянке, горихвостке, пеночке-весничке, лесной завирушке, чечетке – отмечено по одному самцу. Только на двух видах птиц (белая трясогузка, варакушка) отмечено по одному самцу и одной самке. Два самца и две самки кровососок сняты с особи лесного конька. Два самца и одна самка кровососок отмечены на белой трясогузке. Один самец и две самки отмечены на четырех особях трех видов птиц (белая трясогузка, лесная завирушка, зяблик). Один самец и три самки зарегистрированы на белой трясогузке и дрозде-белобровике.

O. chloropus доминировала и в сборах на стационаре «Маячино». Из 70 мух-кровососок, собранных с 27 особей 13 видов птиц, 54 экземпляра (77,1 %) относились к данному виду. В южной Карелии эта муха была обнаружена на 11 видах птиц: перепелятнике, желтоголовой

трясогузке (*M. citreola verae*), мухоловке-пеструшке (*Ficedula hypoleuca*), серой мухоловке (*Muscicapa striata*), пеночке-весничке, певчем дрозде, обыкновенной каменке (*Oenanthe oenanthe*), зарянке (*Erithacus rubecula*), большой синице (*Parus major*), зяблице, чиже (*Spinus spinus*). Соотношение полов у собранных с птиц мух также было смещено в сторону преобладания самок и составляло 1:1,8.

3. *Ornithomya fringillina* Curtis, 1836.

В Палеарктике встречается на Британских островах [Hill, 1962], в Скандинавии, Германии, Польше, Бельгии, Италии, Японии и Корее [Маа, 1969a]. В Новом Свете распространена по всей Северной Америке, к югу до северной границы с Мексикой [Theodor, Oldroyd, 1964]. В России отмечена в Ленинградской области, Поволжье, Западной Сибири, Приморском крае и на Курилах [Грунин, 1970; Бойко и др., 1973]. По данным Бекьяра [Bequeart, 1954], *O. fringillina* обнаружена на 52 видах палеарктических птиц из 10 отрядов. В Казахстане и сопредельных с ним территориях эта муха была отмечена на 44 видах из 4 отрядов птиц [Досжанов, 2003]. В России, в Среднем Поволжье, данная кровососка обнаружена на 26 видах птиц, в основном на мелких воробьиных (на 24 видах), а также на глухаре и вертишейке [Бойко и др., 1973]. В августе–октябре 2009 г. в Можайском р-не Московской обл. эти кровососки отмечены нами на 12 видах птиц: большой синице, лазоревке (*P. coeruleus*), пухляке (*P. montanus*), пеночке-весничке, пеночке-теньковке (*Ph. collybita*), пеночке-трещотке (*Ph. sibilatrix*), садовой славке (*Sylvia borin*), серой славке (*S. communis*), зарянке, малой мухоловке (*F. parva*), зяблице, сорокопуге-жулане (*Lanius collurio*) [Матюхин, 2010а, в].

На стационаре «Черная река» *O. fringillina* не отмечена. На стационаре «Маячино» с 20 июня по 18 августа 2011 г. эти мухи были отловлены на перепелятнике, мухоловке-пеструшке, серой мухоловке, певчем дрозде, обыкновенной каменке, зарянке, пеночке-весничке, чиже и зяблице. Индекс встречаемости этого вида в сборах по южной Карелии составил 14,3 %.

4. *Crataerina (Stenopteryx) hirundinis* L., 1758.

Палеарктический вид. Обычен в Европе, известен из Малой Азии, Палестины, Афганистана, Индии, Японии, Китая, Тайваня [Маа, 1963]. На территории России в массе встречается в Ленинградской и Калининградской областях, Приморском крае и на Сахалине, зарегистрирован также в Украине [Грунин, 1970]. В Казахстане эти кровососки найдены в основном на городской ласточке (*Delichon urbica*) в осенний

период и лишь одна муха летом [Досжанов, 1980, 2003].

Моноксенный вид. Повсеместно паразитирует на городской ласточке. Отдельные особи отмечены на деревенских (*Hirundo rustica*) и береговых ласточках (*Riparia riparia*) и, видимо, как на случайных хозяевах – на клинтухе (*Columba oenas*), обыкновенном козодое (*Caprimulgus europaeus*) и иволге (*Oriolus oriolus*). По данным Г. Томпсона [Thomson, 1947], в Англии взрослые мухи в гнездах ласточек появляются в июне, многочисленны в июле и августе. В Калининградской области выход имаго из пупариев происходит в конце мая – начале июня и совпадает с периодом насиживания кладки и выкармливания птенцов деревенской ласточки. Максимальное количество мух в гнездах отмечено 15–18 июня, они остаются многочисленными в гнездах и на птицах в течение июля, встречаются в августе и редко в сентябре [Попов, 1965].

По данным В. А. Догеля и Н. Навцевич [1936], в Ленинградской области размножение мух идет в течение всего лета. Так, одна самка с личинкой отмечена 29 июня, другая 19 июля и еще две 6 августа. Отродившиеся личинки окукливаются в гнездах птиц.

Нами отмечена только на стационаре «Черная река»: с 1 по 31 августа 2015 с деревенских ласточек было собрано три самца и восемь самок *C. hirundinis*. Это первый случай обнаружения данного вида мух на территории Карелии. На стационаре «Маячино» ласточек не обследовали.

Виды кровососок, которые могут заноситься на территорию Карелии мигрирующими и летующими птицами

5. ***Ornithophila metallica*** Schiner, 1864. Эта кровососка широко распространена в теплом и умеренном поясе Восточного полушария (Европа, Азия, Африка и Австралия) [Маа, 1969а]. Для Восточной Европы кровососка известна, в частности, из Украины, Молдавии, Кавказа, Крыма, Центральной и Западной России [Досжанов, 1980, 2003].

Согласно данным Т. С. Маа [1969а], этот вид отмечается на 321 виде птиц из 42 семейств 13 отрядов: аистообразные, соколообразные, курообразные, ржанкообразные, голубеобразные, попугаеобразные, кукушкообразные, совообразные, стрижеобразные, трогонообразные, ракшеобразные, дятлообразные, воробьинообразные.

В коллекциях ЗМ МГУ хранится экземпляр из Мурманской области, обнаруженный 8 июня

1924 г., что доказывает возможность заноса этого вида в северные регионы Восточной Европы, в том числе и на территорию Карелии, во время весеннего пролета птиц.

6. ***Crataerina obtusipennis*** Austen, 1926.

Облигатный паразит стрижей. Вид распространен в Монголии, на о-ве Пенанг (Малайзия) [Theodor, Oldroyd, 1964]. В коллекциях зоологического института РАН хранятся две самки, снятые с птиц, добытых в окрестностях Ленинграда [Досжанов, 1980, 2003]. Мы не исключаем возможности находки этого вида на черных стрижах (*Apus apus*) Карелии во время весеннего пролета.

7. ***Icosta ardeae*** Maquaert, 1835

Согласно данным Т. С. Маа [1964], вид широко распространен по всему Старому Свету: Мадагаскар, Африка, Центральная и Южная Европа, большая часть юга и юго-востока Азии, Австралия и острова Тихого океана. Облигатный паразит аистообразных (Ciconiformes) и, в частности, цаплевых (Ardeidae), а также факультативный паразит других видов птиц [Досжанов, 2003].

Кровососки, собранные с волчка в середине июля в Актюбинской области, в сентябре с рябчика в Иркутской области, в августе с выпи в Псковской области, в октябре с выпи в Московской области, в июне на о. Кунашир в Приморье, доказывают размножение этого вида в умеренных широтах Палеарктики. Таким образом, вполне возможны заносы этой мухи в Карелию на цаплевых птицах.

8. ***Icosta minor*** Bigot, 1858.

Распространен повсеместно в Африке, отмечен в Италии, Турции, Малой Азии [Маа, 1969]. В Казахстане, Узбекистане, Кыргызстане встречается в основном в весенне-летний период. Найден в дельте р. Урал (60 км севернее Атырау) [Досжанов, 1980, 2003]. В Центральной Африке встречается в течение всего года. В Средиземноморье кровососка зарегистрирована в сентябре и октябре [Маа, 1964]. Т. Н. Досжанов [1980, 2003] полагает, что большая часть кровососок, занесенных в Казахстан с юга, погибает и лишь отдельные особи на крайнем юге страны могут давать одно поколение. Хозяевами-прокормителями на территории Казахстана являются в основном воробьиные птицы (воробьи, сорокопуть, соловьи, скворцы, синицы).

На территории России *I. minor* регистрировали гораздо севернее описанного в литературе ареала. В коллекциях ЗИН РАН хранится экземпляр этой мухи со стационара «Рыбачий» (Калининградская обл.), снятый с лесного конька *Anthus trivialis* 18 мая 1959 г. А в коллекциях

ЗМ МГУ хранится *I. minor* с Полярного Урала (Тобольская губ., сборы Ф. Зайцева от 11 июня 1909). Поэтому мы не исключаем возможности заноса этого вида птицами – транссахарскими мигрантами и на территорию Карелии.

Заключение

Впервые предпринята попытка исследования фауны мух-кровососок Карелии. На основании собственных данных, анализа коллекций ЗИН РАН и ЗМ МГУ, а также литературных источников составлен список из 8 видов гиппобосцид, которые отмечены или могут быть отмечены на птицах этого региона:

1. ***O. avicularia*** – обычный вид во всей Западной и на большей части Восточной Европы. Обычен на многих видах птиц южной Карелии. Северная граница ареала, очевидно, проходит по территории центральной части республики.
2. ***O. chloropus*** – широко распространенный в Западной и Восточной Европе вид. Эта муха дальше других кровососок продвинулась на север, она обычна на многих видах птиц как южной, так и северной Карелии.
3. ***O. fringillina*** – обычный вид Западной и Восточной Европы. Северная граница ареала вида очевидно проходит по южной части Республики Карелия, где он обычен на многих видах птиц.
4. ***C. hirundinis*** – облигатный паразит ласточек, обычный в Западной и Восточной Европе, обнаружен на севере Карелии. Как далеко этот вид распространен на север, покажут дальнейшие исследования.
5. ***O. metallica*** – обычный широко распространенный вид Западной Европы, встречается в южных частях Восточной Европы. В северные широты заносится птицами во время весенней миграции. Может быть найден в Карелии на перелетных птицах, возвращающихся с зимовок.
6. ***C. obtusipennis*** – единственная находка этой мухи в Ленинградской области позволяет включить ее в список кровососок севера Восточной Европы и, в частности, Карелии.
7. ***I. minor*** – известна из Африки, Турции и Западной Европы. Вполне вероятно заносы этой мухи перелетными птицами во время весенней миграции в Карелию.
8. ***I. ardae*** – широко распространенный вид юга Палеарктики, паразитирует на аистообразных птицах. Возможны заносы этой мухи в Карелию на птицах семейства Цаплевые.

Для четырех из перечисленных видов (*O. avicularia*, *O. chloropus*, *O. fringillina*,

C. hirundinis) нами доказано размножение на территории Карелии. Возможен занос мигрирующими и летующими птицами еще четырех видов: *O. metallica*, *C. obtusipennis*, *I. ardae*, *I. minor*.

Их роль в распространении трансмиссивных заболеваний очевидна и доказана рядом специальных работ. Необходима интеграция усилий специалистов разных направлений для изучения роли кровососок в сохранении и распространении опасных для человека и животных инфекций.

Выражаем искреннюю благодарность сотрудникам ЗИН РАН Э. П. Нарчук, О. Г. Овчинниковой, Л. А. Кузнецовой и сотруднику ЗМ МГУ А. Л. Озерову за предоставленную возможность работы с коллекциями. Отдельную благодарность выражаем сотрудникам стационара «Маячино» ИБ КарНЦ РАН Н. В. Лапшину, С. А. Симонову, М. В. Матанцевой за помощь в сборе материала.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института биологии Карельского научного центра РАН по теме № 0221-2014-0037.

Литература

- Артемьев А. В. Популяционная экология мухоловки-пеструшки в северной зоне ареала. М.: Наука, 2008. 268 с.
- Балашов Ю. С. Паразито-хозяйственные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Л.: Наука, 1982. 313 с.
- Беклемишев В. Н. Паразитизм членистоногих на наземных позвоночных: Пути возникновения // Мед. паразитология и паразитарн. болезни. 1951. № 2. С. 151–160.
- Беклемишев В. Н. Основные направления развития паразитизма членистоногих на наземных позвоночных: Пути его возникновения // Мед. паразитология и паразитарн. болезни. 1954. № 1. С. 3–20.
- Бойко А. В., Аюпов А. С., Ивлиев В. Г. Кровососки (Diptera, Hippoboscidae) птиц в природных очагах клещевого энцефалита лесостепной зоны Среднего Поволжья // Паразитология. 1973. № 6. С. 536–540.
- Борисова В. И. Некоторые итоги изучения фауны, экологии гнездово-норных паразитов и структура сообщества гнезда птиц на территории Волжско-Камского государственного заповедника: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 1967. 24 с.
- Борисова В. И. Итоги изучения экологии гнездово-норных паразитов птиц ТАССР // Паразитология. 1967. Т. 6, № 5. С. 457–464.
- Гапонов С. П. Круглошовные двукрылые (Diptera, Cyclorhapha) в гнездах воробьиных птиц (Aves, Passeriformes) в Центральном Черноземье // Место и роль двукрылых насекомых в экосистемах. СПб.: ЗИН РАН, 1997. С. 35–37.

Гапонов С. П. Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Центрального Черноземья. Москва, 2002. Деп. в ВИНТИ 13.2.02.№ 467–2002.

Гапонов С. П., Хицова Л. Н. Куклородные двукрылые в Среднем Подонье // Актуальные проблемы современной науки и образования. Биол. науки: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Уфа, 2010. Т. 2. С. 33–37.

Грунин К. Я. Определительная таблица родов сем. Hippoboscidae // Определитель насекомых Европейской части СССР. Л.: Наука, 1970. Т. 5, ч. 2. С. 596–601.

Дербенево-Ухова В. П. Мухи и их эпидемиологическое значение. М.: Медгиз, 1952. 270 с.

Догель В. А. Биологические особенности паразитофауны перелетных птиц // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1949. № 1. С. 97–100.

Догель В. А., Каролинская Х. М. Паразитофауна стрижа // Учен. зап. ЛГУ. Сер. биол. наук. 1936. № 3. С. 49–79.

Догель В. А., Навцевич Н. Паразитофауна городской ласточки // Учен. зап. ЛГУ. Сер. биол. наук. 1936. № 3. С. 80–113.

Досжанов Т. Н. Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Казахстана. Алма-Ата: Наука, КазССР, 1980. 280 с.

Досжанов Т. Н. Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Палеарктики. Алматы: Наука, 2003. 277 с.

Дубинин В. Б., Дубинина М. Н. Паразитофауна колониальных птиц Астраханского заповедника // Труды Астрахан. заповедника. 1940. Т. 3. С. 190–289.

Зимин В. Б. Зарянка на севере ареала. Распространение. Численность. Размножение. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. Т. 1. 444 с.

Краминский В. А., Краминская Н. Н., Бром И. П., Живоляпина Р. Р., Зонов Г. Б., Перевозников В. А., Сотникова А. Н., Солдатов Г. М. Трансовариальная передача вируса клещевого энцефалита (КЭ) у перелетных птиц // Трансконтинент. связи перелетных птиц и их роль в распростр. арбовирусов: матер. 5-го симп. по изуч. роли перелетных птиц в распростр. арбовирусов. Новосибирск: Наука, 1972. С. 274–276.

Кривохатский В. А., Нарчук Э. П. Двукрылые (Diptera) – обитатели гнезд птиц в заповеднике «Лес на Ворскле» // Энтомологическое обозрение. 2001. Т. 80, вып. 2. С. 383–397.

Кузина О. С., Шленова М. Ф. Случаи нападения птичьей кровососки (*Crataerina pallida* Latr.) на людей // Мед. паразитология и паразитар. болезни. 1952. № 2. С. 195–196.

Львов Д. К. Новые и возвращающиеся вирусные инфекции – дремлющий вулкан // Жизнь без опасностей. 2009. № 1. С. 52–61.

Львов Д. К., Ильичев В. Д. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекций (эколого-географические связи птиц с возбудителями инфекций). М.: Наука, 1979. 272 с.

Матюхин А. В., Бойко Е. А. Нидоценозы как индикаторы эпизоотологического и эпидемиологического состояния окружающей среды (на примере мегаполиса) // Современное состояние растительного

и животного мира стран евروهгиона «Днепр», их охрана и рациональное использование: материалы международного науч.-практ. конф. Гомель, 2007. С. 191–194.

Матюхин А. В., Бойко Е. А. Нидоценозы как индикаторы эпизоотологического и эпидемиологического состояния окружающей среды (на примере мегаполиса) // Биоразнообразии и экология паразитов наземных и водных ценозов: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня рожд. акад. К. И. Скрябина. М., 2008. С. 217–221.

Матюхин А. В., Мурашов А. М., Мурашова Я. В., Шелякин И. А., Кусенков А. Н., Лобков В. А., Трескин А. Б., Бойко Е. А., Пыхов С. Г., Тугушев Р. Паразитологические исследования птиц и биоценологические исследования их гнезд в Палеарктике // Биоразнообразии и экология паразитов наземных и водных ценозов: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня рожд. акад. К. И. Скрябина. М., 2008. С. 221–223.

Матюхин А. В., Кривошеина М. Г. К изучению двукрылых насекомых (Diptera) – паразитов птиц // Зоол. журн. 2008. Т. 87, № 1. С. 124–125.

Матюхин А. В., Мурашов А. М., Мурашова Я. В., Шелякин И. А., Кусенков А. Н., Лобков В. А., Трескин А. Б., Бойко Е. А., Пыхов С. Г., Тугушев Р. Паразитологические исследования птиц и млекопитающих: мухи-кровососки (Hippoboscidae) в Палеарктике // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: матер. 3-й междунар. научно-практ. конф. Москва, 2009. С. 63–66.

Матюхин А. В. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae) Восточной Европы. Биоразнообразие и экология паразитов // Труды ИПЭЭ, центр паразитологии. М.: Наука, 2010а. Т. XLVI. С. 132–145.

Матюхин А. В. Мухи-кровососки (Hippoboscidae) Восточной Европы // Проблемы изучения и охраны животного мира в естественных и антропогенных экосистемах. Проблемы вивчання й охорони тваринного світу у природних і антропогенних екосистемах: м-ли міжнарод. научн. конф., присвяченної 50-іччю з часу опублікування регіонального зведення «Животный мир Советской Буковины» (Чернівці, 13 листопада 2009). 2010б. С. 7–11.

Матюхин А. В. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae: Ornithomyiinae, *Pseudolynchia canariensis*) Восточной Европы // Теоретические и практические проблемы паразитологии: материалы междунар. науч. конф. (30 нояб. – 3 дек. 2010). М., 2010в. С. 227–231.

Матюхин А. В. Мухи-кровососки трибы Lipoptenini (Lipopteninae, Hippoboscidae, Diptera) Палеарктики: материалы междунар. науч.-практ. конф. (3–5 июня 2010). Биологические ресурсы. Киров, 2010г. С. 189–191.

Матюхин А. В. Мухи-кровососки птиц (Ornithomyiinae, Hippoboscidae) арктического побережья Восточной Европы // Материалы междунар. науч. конф. (10–12 марта 2010). Природа Морской Арктики: современные вызовы и роль науки. Мурманск, 2010д. С. 149–151.

Матюхин А. В. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae)

Восточной Европы. Орнитология в Северной Евразии: материалы XIII междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. Тезисы докл. (Оренбург, 30 апр. – 6 мая 2010). Оренбург, 2010е. С. 212–213.

Матюхин А. В., Бойко Е. А., Пыхов С. Г. Мухи-кровососки (Hippoboscidae: Ornithomyiinae) птиц Москвы и Московской области // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: материалы 4-й междунар. науч.-практ. конф. Москва, 2011. С. 433–436.

Павловский Е. Н. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. М.; Л.: АН СССР, 1946. 152 с.

Павловский Е. Н., Токаревич К. Н. Птицы и инфекционная патология человека. Л.: Медицина, 1966. 227 с.

Панов И. Н. Опыт звукового привлечения и отлова птиц семейства дроздовых (Turdidae) в северной тайге в период осенней миграции // Зоол. журн. 2011. Т. 90, № 8. С. 987–997.

Панов И. Н., Пономарев С. Е. Оценка плотности осеннего населения воробьиных птиц в природно-антропогенных комплексах в северной тайге Восточной Фенноскандии // Известия ПГПУ им. В. Г. Беллинского. 2012. № 29. С. 245–253.

Попов А. В. Жизненные циклы мух-кровососок *Lipoptena cervi* и *Stenepteryx hirundinis* L. (Diptera: Hippoboscidae) // Энтомол. обозрение. 1965. № 3. С. 573–583.

Столбов Н. М. Кровососки (Diptera, Hippoboscidae) – паразиты птиц в лесной зоне Западной Сибири // Вопросы краевой инфекционной патологии. Тюмень, 1970. С. 75–79.

Штакельберг А. А. Определитель мух европейской части СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1932. С. 477–482.

Шумило Р. А., Лункашу М. И. Кровососущие мухи Carnidae и Hippoboscidae у птиц Днестровско-Прутского междуречья // Паразиты животных и растений. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1972. Т. 8. С. 84–85.

Щербинина О. Х. К видовому составу семейства кровососок (Diptera, Hippoboscidae) диких птиц Туркмении // Изв. АН ТССР. Биол. науки. 1973. Вып. 4. С. 79–81.

Austein E. New African Hippoboscidae // Bull. Entomol. Res. 1911. Vol. 2. P. 169–172.

Austein E. On the genus *Crataerina* von Olf. and its allies, with description of new species // Parasitology. 1926. Vol. 18. P. 350–360.

Bear F., Freidberg F. Contribution to the knowledge of the Ornithomyiinae of Israel // Israel j. Zool. 1995. Vol. 41, no. 2. P. 109–124

Bequaert J. C. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 1. Structure, physiology and natural history // Entomol. Amer. N. S. 1953. Vol. 32. P. 1–209.

Bequaert J. C. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 2. Taxonomy, evolution and revision of America genera and species // Ibid. 1954. Vol. 34. P. 1–232.

Bequaert J. C. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 2. Taxonomy, evolution

and revision of America genera and species // Ibid. 1955. Vol. 35. P. 232–416.

Dranzoa C., Ocaido M., Katete P. The ecto-gastrointestinal and Haemo – parasites of live pigeons (*Columba livia*) in Kampala (Uganda) // Avian patol. 1995. Vol. 28, no. 2. P. 119–124.

Farajollahi A., Crans V. J., Nickerson D., Bryant P., Wolf B., Glaser F., Andreadis T. G. Detection of West Nile virus RNA from the louse fly *Icosta americana* (Diptera: Hippoboscidae) // Jour. of the American Mosquito control association. 2005. Vol. 21, no. 4. P. 474–476.

Ganez A. Y., Baker I. K., Lindsay R., Dibernardo A., McKeever K., Hunter B. West Nile virus outbreak in North American owls, Ontario // Emerging infectious Diseases. 2002. Vol. 10, no. 12. P. 2135–2142.

Gaponov S. P. Louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) in the central Black Soil region of Russia // Abstr. Vol. Vth Intern. Congress Dipeology. University of Queensland, Brisbane. Australia. 2005. 79 p.

Hill D. S. Revision on the British species of *Ornithomya* Latreille (Diptera, Hippoboscidae) // Proc. Roy. Entomol. Soc. 1962. Vol. 31. P. 11–18.

Hill D. S., Hackmann W., Lyneborg L. The genus *Ornithomya* (Diptera, Hippoboscidae) in Fennoscandia, Denmark and Iceland // Notulae Entomol. 1964. Vol. 44. P. 33–51.

Jovani R., Tella J. L., Sol D., Ventura D. Are hippoboscids flies a major mode of transmission of feather mites? // J. Parasitol. 1964. Vol. 87, no. 5. P. 1187–1189.

Maa T. C. Genera and species of Hippoboscidae (Diptera): types, synonymy, habitats and natural groupings. *Pac. Insects Monogr.* 1963. Vol. 6. 186 p.

Maa T. C. On the genus *Lynchia* from Africa // J. Med. Entomol. 1964. Vol. 1. P. 87–103.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). The genus *Ornithoica* Rondani (Diptera: Hippoboscidae). *Pac. Insects Monogr.* 1966a. 10: 10–124.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). On the genus *Pseudolynchia* Bequaert (Diptera: Nycteribiidae). *Pac. Insects Monogr.* 1966b. 10: 125–38.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part 2. Synopses of the genera *Ornithophila* and *Ornithoctona* with remarks on their habitat diversification (Diptera: Hippoboscidae). *Pac. Insects Monogr.* 1969a. 20: 1–23.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part 2. Revision of *Icosta* (= *Lynchia*) with erection of a related genus *Phthona* (Diptera: Hippoboscidae). *Pac. Insects Monogr.* 1969b. 20: 25–203.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part 2. Notes on the Hippoboscidae II (Diptera). *Pac. Insects Monogr.* 1969c. 20: 237–60.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part 2. A revised checklist and concise host index of Hippoboscidae (Diptera). *Pac. Insects Monogr.* 1969d. 20: 261–99.

Macchoni F., Magi M., Mancianti F., Perucci S. Phoretic association of mite and mallophaga with the pigeon fly *Pseudolynchia canariensis* // Franc. Parasitol. 2005. Vol. 12, no. 3. P. 277–279.

Mushie E. Z., Binta M. G., Chabo R. G., Ndebele R., Panzirah R. Parasites of domestic pigeon

(*Columba livia domestica*) in Sebele, Gaborone, Botswana // South Afr. Vet. Assoc. 2000. Vol. 71, no. 4. P. 249–250.

Paperna I., Smallridge C. *Haemoproteus columbae* infection of feral pigeon in Singapore and Israel // Raffles bull. Zool. 2002. Vol. 50, no. 2. P. 281–286.

Smith T. and Kilbournt F. E. Investigation in the nature causation and prevention of Texas of southern cattle fever // U. S. Dept. Agr. Bur. Animal. Ind. Bull., 1893. 177 p.

Sol D., Jovani R., Torres J. Geographical variation in blood parasites in feral pigeon: the role of vectors // Ecography. 2000. Vol. 23, no. 3. P. 307–314.

Theodor O., Oldroyd H. Hippoboscidae // Lindner. E. Die Fliegen der Palaearktischen Region. Bd. 65. 1964. P. 1–68.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. III. One some parasites living in the nest of the house martin (*Chelidon urbica* Linn.) // Entomol. Mo. Mag. 1935. Vol. 71. P. 46–50.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XI. Records of *Ornithomya* spp. from British birds // Ibid. 1937. Vol. 73. P. 43–51.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XIX. Further records of *Ornithomya* spp. from

British birds, together with notes // Ibid. Ent. Mo. Mag. 1938. Vol. 74. P. 129–133.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XX. The ectoparasites of the house martin, swift, swallow and sandmartin // Ibid. 1938. Vol. 74. P. 147–151.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XXII. Additional records of *Ornithomya* spp. from British birds, together with notes // Ibid. 1940. Vol. 76. P. 113–116.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XIII. Notes on *Stenopteryx hirundinis* (L.) and *Crataerina pallida* (Latr.) // Ibid. 1947. Vol. 83. P. 268–270.

Thompson G. B. Contributions towards a study of the ectoparasites of British birds and Mammals // Ann. Mag. Natur. Hist. 1954. Vol. 7. P. 17–39.

Thompson G. B. Contributions towards a study of the ectoparasites of British birds and mammals // Ibid. 1955. Vol. 8. P. 25–35.

Zumpt F. Was Wissen wir uber die hygienische Bedeutung der Stomoxydinae // Z. tschr. Hyg. Infektionskr. 1939. Bd. 121. P. 679–731.

Поступила в редакцию 07.02.2017

References

Artem'ev A. V. Populyatsionnaya ekologiya mukhlovki-pestrushki v severnoi zone areala [Population ecology of the pied flycatcher in the northern zone of its natural habitat]. Moscow: Nauka, 2008. 268 p.

Balashov Yu. S. Parazito-khozyainnye otnosheniya chlenistonogikh s nazemnymi pozvonochnymi [Host-parasite relationships of arthropods with terrestrial vertebrates]. Leningrad: Nauka, 1982. 313 p.

Beklemishev V. N. Parazitizm chlenistonogikh na nazemnykh pozvonochnykh: Puti vozniknoveniya [Parasitism of arthropods on terrestrial vertebrates: patterns of occurrence]. *Med. parazitologiya i parazitarnye bolezni* [Med. Parasitology and Parasitic Diseases]. 1951. No. 2. P. 151–160.

Beklemishev V. N. Osnovnye napravleniya razvitiya parazitizma chlenistonogikh na nazemnykh pozvonochnykh: Puti ego vozniknoveniya [Main ways of the development of arthropods parasitism on terrestrial vertebrates: patterns of occurrence]. *Med. parazitologiya i parazitarnye bolezni* [Med. Parasitology and Parasitic Diseases]. 1954. No. 1. P. 3–20.

Boiko A. V., Ayupov A. S., Ivliev V. G. Krovososki (Diptera, Hippoboscidae) ptits v prirodnykh ochagakh kleshchevogo entsefalita lesostepnoi zony Srednego Povolzh'ya [Bird louse flies (Diptera, Hippoboscidae) in natural foci of tick-borne encephalitis in the forest-steppe zone of the Middle Volga region]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1973. No. 6. P. 536–540.

Borisova V. I. Nekotorye itogi izucheniya fauny, ekologii gnezdovo-nornykh parazitov i struktura soobshchestva gnezda ptits na territorii Volzhsko-Kamskogo gosudarstvennogo zapovednika [Some results of the study of the fauna, ecology of nest-burrow parasites and the structure of a birds nest community in the

Volzhsko-Kamsky National Nature Biosphere Reserve]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Kazan', 1967. 24 p.

Borisova V. I. Itogi izucheniya ekologii gnezdovonornykh parazitov ptits TASSR [Results of the study of birds nest-burrow parasites in the TASSR]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1967. Vol. 6, no. 5. P. 457–464.

Derbenevo-Ukhova V. P. Mukhi i ikh epidemiologicheskoe znachenie [Flies and their epidemiological significance]. Moscow: Medgiz, 1952. 270 p.

Dogel' V. A. Biologicheskie osobennosti parazitofauny pereletnykh ptits [Biological features of the parasitofauna of migrating birds]. *Izv. AN SSSR. Ser. biol.* [Bull. of the Acad. of Sci. of the USSR. Biol. Ser.]. 1949. No. 1. P. 97–100.

Dogel' V. A., Karolinskaya Kh. M. Parazitofauna strizha [Parasitofauna of the swift]. *Uchen. zap. LGU. Ser. biol. nauk* [Proceed. of LSU. Biol. Ser.]. 1936. No. 3. P. 49–79.

Dogel' V. A., Navtsevich N. Parazitofauna gorodskoi lastochki [Parasitofauna of the common house martin]. *Uchen. zap. LGU. Ser. biol. nauk* [Proceed. of LSU. Biol. Ser.]. 1936. No. 3. P. 80–113.

Doszhanov T. N. Mukhi-krovososki (Diptera, Hippoboscidae) Kazakhstana [Louse flies (Diptera, Hippoboscidae) in Kazakhstan]. Alma-Ata: Nauka, KazSSR, 1980. 280 p.

Doszhanov T. N. Mukhi-krovososki (Diptera, Hippoboscidae) Palearktiki [Louse flies (Diptera, Hippoboscidae) of the Palearctic region]. *Almaty: Nauka*, 2003. 277 p.

Dubinina V. B., Dubinina M. N. Parazitofauna kolonial'nykh ptits Astrakhanskogo zapovednika [Parasitofauna of the colonial birds of the Astrakhan State Nature

Reserve]. *Trudy Astrakhan. zapovednika* [Proceed. of the Astrakhan St. Nat. Res.]. 1940. Vol. 3. P. 190–289.

Gaponov S. P. Krugloshovnye dvukrylye (Diptera, Cyclorhapha) v gnezdakh vorob'inykh ptits (Aves, Passeriformes) v Tsentral'nom Chernozem'e [Cyclorhapha (Diptera) in the nests of passerine birds (Aves, Passeriformes) in the Central Chernozem (Black Earth) region]. Mesto i rol' dvukrylykh nasekomykh v ekosistemakh [Place and role of dipterans in ecosystems]. St. Petersburg: ZIN RAN, 1997. P. 35–37.

Gaponov S. P. Mukhi-krovososki (Diptera, Hippoboscidae) Tsentral'nogo Chernozem'ya [Louse flies (Diptera, Hippoboscidae) in the Central Chernozem (Black Earth) region]. Moscow, 2002. Dep. v VINITI 13.2.02. No. 467–2002.

Gaponov S. P., Khitsova L. N. Kuklorodnye dvukrylye v Srednem Podon'e [Pupiparous Diptera in the Middle Don region]. Aktual'nye problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya. Biol. nauki: materialy vserossiiskoi nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem [Topical Issues of Modern Sci. and Education. Biol. Sci.: Proceed. of the All-Russ. Sci. and Pract. Conf. with Int. Part.]. Ufa, 2010. Vol. 2. P. 33–37.

Grunin K. Ya. Opredelitel'naya tablitsa rodov sem. Hippoboscidae [An identification table of the genera of the family Hippoboscidae]. Opredelitel' nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR [An Identification Guide of Insects in the European Part of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1970. Vol. 5, part 2. P. 596–601.

Kraminskii V. A., Kraminskaya N. N., Brom I. P., Zhivolyapina R. R., Zonov G. B., Perevoznikov V. A., Sotnikova A. N., Soldatov G. M. Transvarial'naya peredacha virusa kleshchevogo entsefalita (KE) u pereletnykh ptits [Transovarial transmission of the tick-borne encephalitis virus in migrating birds]. Transkontinent. svyazi pereletnykh ptits i ikh rol' v rasprostr. arbovirusov: Mater. 5-go simp. po izuch. roli pereletnykh ptits v rasprostr. arbovirusov [Transcont. Relations of Migr. Birds and their Role in Arboviruses Distribution: Proceed. of the 5th Symp. on the Study of Migr. Birds Role in Arboviruses Distribution]. Novosibirsk: Nauka, 1972. P. 274–276.

Krivokhatskii V. A., Narchuk E. P. Dvukrylye (Diptera) – obitateli gnezd ptits v zapovednike "Les na Vorskle" [Flies (Diptera) inhabit birds' nests in the "Forest on the River Vorskla" Nature Reserve]. *Entomologicheskoe obozrenie* [Entomological Review]. 2001. Vol. 80, iss. 2. P. 383–397.

Kuzina O. S., Shlenova M. F. Sluchai napadeniya ptich'ei krovososki (*Crataerina pallida* Latr.) na lyudei [A case of a bird louse fly's (*Crataerina pallida* Latr.) attack on people]. *Med. parazitologiya i parazitarn. bolezni* [Med. Parasitology and Parasitic Diseases]. 1952. No. 2. P. 195–196.

L'vov D. K. Novye i vozvrashchayushchiesya virusnye infektsii – dremlyushchii vulkan [New and returning virus infections: a sleeping volcano]. *Zhizn' bez opasnostei* [Life without Danger]. 2009. No. 1. P. 52–61.

L'vov D. K., Il'ichev V. D. Migratsii ptits i perenos vzbuditeli infektsii (ekologo-geograficheskie svyazi ptits s vzbuditelyami infektsii) [Birds migration and infectious agents transmission (ecological and geographical relations of birds and infectious agents)]. Moscow: Nauka, 1979. 272 p.

Matyukhin A. V., Boiko E. A. Nidotsenozy kak indikatory epizootologicheskogo i epidemiologicheskogo sostoyaniya okruzhayushchei sredy (na primere megapolisa) [Nidocenoses as indicators of epizootological and epidemiological state of environment (in a megapolis)]. *Sovremennoe sostoyanie rastitel'nogo i zhivotnogo mira stran evroregiona "Dnepr", ikh okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Current State of Flora and Fauna, their Protection and Rational Usage in the Countries of the Dnepr Region: Proceed. of the Int. Sci. and Pract. Conf.]. Gomel', 2007. P. 191–194.

Matyukhin A. V., Boiko E. A. Nidotsenozy kak indikatory epizootologicheskogo i epidemiologicheskogo sostoyaniya okruzhayushchei sredy (na primere megapolisa) [Nidocenoses as indicators of epizootological and epidemiological state of environment (in a megapolis)]. *Bioraznoobrazie i ekologiya parazitov nazemnykh i vodnykh tsenozov: mater. mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 130-letiyu so dnya rozhd. akad. K. I. Skryabina* [Biodiversity and Ecology of Parasites in Terrestrial and Water Cenoses: Proceed. of the Int. Sci. Conf. dedicated to the 130th Anniv. of Acad. K. I. Skryabin]. Moscow, 2008. P. 217–221.

Matyukhin A. V., Murashov A. M., Murashova Ya. V., Shelyakin I. A., Kusenkov A. N., Lobkov V. A., Tre skin A. B., Boiko E. A., Pykhov S. G., Tugushev R. Parazitologicheskie issledovaniya ptits i biotsenoticheskie issledovaniya ikh gnezd v Palearktike [Parasitological examination of birds and biocenotic research of their nests in the Palearctic region]. *Bioraznoobrazie i ekologiya parazitov nazemnykh i vodnykh tsenozov: mater. mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 130-letiyu so dnya rozhd. akad. K. I. Skryabina* [Biodiversity and Ecology of Parasites in Terrestrial and Water Cenoses: Proceed. of the Int. Sci. Conf. dedicated to the 130th Anniv. of Acad. K. I. Skryabin]. Moscow, 2008. P. 221–223.

Matyukhin A. V., Krivosheina M. G. K izucheniyu dvukrylykh nasekomykh (Diptera) – parazitov ptits [Contributions towards the study of dipterans (Diptera), birds parasites]. *Zool. zhurn.* [Russ. Journal of Zoology]. 2008. Vol. 87, no. 1. P. 124–125.

Matyukhin A. V., Murashov A. M., Murashova Ya. V., Shelyakin I. A., Kusenkov A. N., Lobkov V. A., Tre skin A. B., Boiko E. A., Pykhov S. G., Tugushev R. Parazitologicheskie issledovaniya ptits i mlekopitayushchikh: mukhi-krovososki (Hippoboscidae) v Palearktike [Parasitological examination of birds and mammals: louse flies (Hippoboscidae) in the Palearctic region]. *Sokhranenie raznoobraziya zhivotnykh i okhotnich'e khozyaistvo Rossii: mater. 3-i mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Protection of Animal Diversity and Game Management: Proceed. of the 3rd Int. Sci. and Pract. Conf.]. Moscow, 2009. P. 63–66.

Matyukhin A. V. Parazitologicheskie issledovaniya ptits: mukhi-krovososki (Hippoboscidae) Vostochnoi Evropy. *Bioraznoobrazie i ekologiya parazitov* [Parasitological examination of birds: louse flies (Hippoboscidae) of Eastern Europe. Biodiversity and ecology of parasites]. *Trudy IPEE, tsentr Parazitologii* [Proceed. of the IPEE, Centre of Parasitology]. Moscow: Nauka, 2010. Vol. XLVI. P. 132–145.

Matyukhin A. V. Mukhi-krovososki (Hippoboscidae) Vostochnoi Evropy [Louse flies (Hippoboscidae) of

Eastern Europe]. Problemy izucheniya i okhrany zhitovnogo mira v estestvennykh i antropogennykh ekosistemakh. Problemi vivchaniya i okhoroni tvarinnogo svitu u prirodnykh i antropogennykh ekosistemakh: materialy mezhdunar. nauchn. konf., prisvyachennoi 50-ichchyu z chasu opublikovaniya regional'nogo zvedeniya "Zhitovnyi mir Sovetskoi Bukoviny" (Chernivtsi, 13 listopada 2009) [Problems of Study and Protection of Fauna in Natural and Anthropogenic Ecosystems: Proceed. of the Int. Sci. Conf. dedicated to the 50th Anniv. of the Regional Digest *Fauna of the Soviet Bukovina* (Chernivtsi, November 13, 2009)]. 2010. P. 7–11.

Matyukhin A. V. Parazitologicheskie issledovaniya ptits: mukhi-krovososki (Hippoboscidae: Ornithomyiinae, Pseudolynchia canariensis) Vostochnoi Evropy [Parasitological examination of birds: louse flies (Hippoboscidae: Ornithomyiinae, Pseudolynchia canariensis) of Eastern Europe]. Teoreticheskie i prakticheskie problemy parazitologii: materialy mezhdunar. nauch. konf. (30 noyab. – 3 dek. 2010) [Theoretical and Practical Problems of Parasitology: Proceed. of the Int. Sci. Conf. (November 30 – December 3, 2010)]. Moscow, 2010. P. 227–231.

Matyukhin A. V. Mukhi-krovososki triby Lipoptenini (Lipopteninae, Hippoboscidae, Diptera) Palearktiki: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (3–5 iyunya 2010) [Louse flies of the tribe Lipoptenini (Lipopteninae, Hippoboscidae, Diptera) in the Palearctic region: proceed. of the Int. Sci. and Pract. Conf. (June 3–5, 2010)]. *Biologicheskie resursy* [Biol. Res.]. Kirov, 2010. P. 189–191.

Matyukhin A. V. Mukhi-krovososki ptits (Ornithomyiinae, Hippoboscidae) arkticheskogo poberezh'ya Vostochnoi Evropy: [Birds louse flies (Ornithomyiinae, Hippoboscidae) of the arctic coast of Eastern Europe]. Priroda Morskoi Arktiki: sovremennye vyzovy i rol' nauki. Materialy mezhdunar. nauch. konf. (10–12 marta 2010) [Nature of the Maritime Arctic Zone: Current Challenges and Role of Science. Proceed. of the Int. Sci. Conf. (March 10–12, 2010)]. Murmansk, 2010. P. 149–151.

Matyukhin A. V. Parazitologicheskie issledovaniya ptits: mukhi-krovososki (Hippoboscidae) Vostochnoi Evropy. Ornitologiya v Severnoi Evrazii [Parasitological examination of birds: louse flies (Hippoboscidae) of Eastern Europe. Ornithology in Northern Eurasia]: Materialy XIII mezhdunarodnoi ornitol. konf. Severnoi Evrazii. Tezisy dokl. (Orenburg, 30 apr. – 6 maya, 2010) [Proceed. of the XIII Int. Ornitol. Conf. on Northern Eurasia. Abstracts (Orenburg, April 30 – May 6, 2010)]. Orenburg, 2010. P. 212–213.

Matyukhin A. V., Boiko E. A., Pykhov S. G. Mukhi-krovososki (Hippoboscidae: Ornithomyiinae) ptits Moskvy i Moskovskoi oblasti [Birds louse flies (Hippoboscidae: Ornithomyiinae) of Moscow and Moscow Oblast]. Sokhranenie raznoobraziya zhitovnykh i okhotnich'e khozyaistvo Rossii: materialy 4-i mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Protection of Animal Diversity and Game Management: Proceed. of the 4th Int. Sci. and Pract. Conf.]. Moscow, 2011. P. 433–436

Pavlovskii E. N. Rukovodstvo po parazitologii cheloveka s ucheniem o perenoschikakh transmissivnykh boleznei [Guidelines for human parasitology with the study of diseases transmitters]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1946. 152 p.

Pavlovskii E. N., Tokarevich K. N. Ptitsy i infektsionnaya patologiya cheloveka [Birds and human infectious pathology]. Leningrad: Meditsina, 1966. 227 p.

Panov I. N. Opyt zvukovogo privlecheniya i otlova ptits semeistva drozdovyykh (Turdidae) v severnoi taige v period osennei migratsii [Experience in sound attraction and capture of birds of the family Turdidae in the northern taiga during autumn migration]. *Zool. zhurn.* [Russ. Journal of Zoology]. 2011. Vol. 90, no. 8. P. 987–997.

Panov I. N., Ponomarev S. E. Otsenka plotnosti osennego naseleniya vorob'inykh ptits v prirodno-antropogennykh kompleksakh v severnoi taige Vostochnoi Fennoskandii [Assessment of the autumn population density of the passerine birds in natural-anthropogenic complexes in the northern taiga of Eastern Fennoscandia]. *Izvestiya PGPU im. V. G. Belinskogo* [Proceed. of Penza St. Ped. Un. named after V. G. Belinsky]. 2012. No. 29. P. 245–253.

Popov A. V. Zhiznennyye tsikly much-krovososok *Lipoptena cervi* i *Stenepteryx hirundinis* L. (Diptera: Hippoboscidae) [Life cycles of the louse flies *Lipoptena cervi* and *Stenepteryx hirundinis* L. (Diptera: Hippoboscidae)]. *Entomol. obozrenie* [Entomological Review]. 1965. No. 3. P. 573–583.

Shtakel'berg A. A. Opredelitel' mukh Evropeiskoi chasti SSSR [An identification guide of flies of the European part of the USSR]. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1932. P. 477–482.

Shumilo R. A., Lunkashu M. I. Krovososushchie mukhi Carnidae i Hippoboscidae u ptits Dnestrovsko-Prutskogo mezhdurech'ya [Birds louse flies Carnidae and Hippoboscidae on the territory between the Dniester river and the Prut river]. Parazity zhitovnykh i rastenii [Parasites of Animals and Plants]. Kishinev: Kartya Moldovenyashke, 1972. Vol. 8. P. 84–85.

Shcherbinina O. Kh. K vidovomu sostavu semeistva krovososok (Diptera, Hippoboscidae) dikikh ptits Turkmenii [On the species composition of the louse flies (Diptera, Hippoboscidae) of wild birds in Turkmenia]. *Izv. AN TSSR. Biol. nauki* [Bull. of the Acad. Of Sci. of the TSSR. Biol. Sciences]. 1973. Iss. 4. P. 79–81.

Stolbov N. M. Krovososki (Diptera, Hippoboscidae) – parazity ptits v lesnoi zone Zapadnoi Sibiri [Louse flies (Diptera, Hippoboscidae) – birds parasites in the forest zone of the Western Siberia]. Voprosy kraevoi infektsionnoi patologii [Issues of Local Infectious Pathology]. Tyumen', 1970. P. 75–79.

Zimin V. B. Zaryanka na severe areala. Rasprostranenie. Chislennost'. Razmnozhenie [The robin in the northern part of the natural habitat. Distribution. Abundance. Reproduction]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2009. Vol. 1. 444 p.

Austein E. New African Hippoboscidae. *Bull. Entomol. Res.* 1911. Vol. 2. P. 169–172.

Austein E. On the genus *Crataerina* von Olf. and its allies, with description of new species. *Parasitology*. 1926. Vol. 18. P. 350–360.

Bear F., Freidberg F. Contribution to the knowledge of the Ornithomyiinae of Israel. *Israel J. Zool.* 1995. Vol. 41, no. 2. P. 109–124

Bequaert J. C. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 1. Structure, physiology

and natural history. *Entomol. Amer. N. S.* 1953. Vol. 32. P. 1–209.

Bequaert J. C. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 2. Taxonomy, evolution and revision of America genera and species. *Ibid.* 1954. Vol. 34. P. 1–232.

Bequaert J. C. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 2. Taxonomy, evolution and revision of America genera and species. *Ibid.* 1955. Vol. 35. P. 232–416.

Dranzoa C., Ocaido M., Katete P. The ecto-gastro-intestinal and Haemo – parasites of live pigeons (*Columba livia*) in Kampala (Uganda). *Avian patol.* 1995. Vol. 28, no. 2. P. 119–124.

Farajollahi A., Crans V. J., Nickerson D., Bryant P., Wolf B., Glaser F., Andreadis T. G. Detection of West Nile virus RNA from the louse fly *Icosta americana* (Diptera: Hippoboscidae). *Jour. of the American Mosquito control association.* 2005. Vol. 21, no. 4. P. 474–476.

Ganez A. Y., Baker I. K., Lindsay R., Dibernardo A., McKeever K., Hunter B. West Nile virus outbreak in North American owls, Ontario. *Emerging infectious Diseases.* 2002. Vol. 10, no. 12. P. 2135–2142.

Gaponov S. P. Louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) in the central Black Soil region of Russia. Abstr. Vol. Vth Intern. Congress Dipology. University of Queensland, Brisbane. Australia. 2005. 79 p.

Hill D. S. Revision on the British species of *Ornithomya* Latreille (Diptera, Hippoboscidae). *Proc. Roy. Entomol. Soc.* 1962. Vol. 31. P. 11–18.

Hill D. S., Hackmann W., Lyneborg L. The genus *Ornithomya* (Diptera, Hippoboscidae) in Fennoscandia, Denmark and Iceland. *Notulae Entomol.* 1964. Vol. 44. P. 33–51.

Jovani R., Tella J. L., Sol D., Ventura D. Are hippoboscid flies a major mode of transmission of feather mites? *J. Parasitol.* 1964. Vol. 87, no. 5. P. 1187–1189.

Maa T. C. Genera and species of Hippoboscidae (Diptera): types, synonymy, habitats and natural groupings. *Pac. Insects Monogr.* 1963. Vol. 6. 186 p.

Maa T. C. On the genus *Lynchia* from Africa. *J. Med. Entomol.* 1964. Vol. 1. P. 87–103.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). The genus *Ornithoica* Rondani (Diptera: Hippoboscidae). *Pac. Insects Monogr.* 1966. 10: 10–124.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). On the genus *Pseudolynchia* Bequaert (Diptera: Nycteribiidae). *Pac. Insects Monogr.* 1966. 10: 125–38.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part 2. Synopses of the genera *Ornithophila* and *Ornithoctona* with remarks on their habitat diversification (Diptera: Hippoboscidae). *Pac. Insects Monogr.* 1969. 20: 1–23.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part 2. Revision of *Icosta* (= *Lynchia*) with erection of a related genus *Phthona* (Diptera: Hippoboscidae). *Pac. Insects Monogr.* 1969. 20: 25–203.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part 2. Notes on the Hippoboscidae II (Diptera). *Pac. Insects Monogr.* 1969. 20: 237–60.

Maa T. C. Studies in Hippoboscidae (Diptera). Part. 2. A revised checklist and concise host index of Hippoboscidae (Diptera). *Pac. Insects Monogr.* 1969. 20: 261–99.

Macchoni F., Magi M., Mancianti F., Perucci S. Phoretic association of mite and mallophaga with the pigeon fly *Pseudolynchia canariensis*. *Franc. Parasitol.* 2005. Vol. 12, no. 3. P. 277–279.

Mushie E. Z., Binta M. G., Chabo R. G., Ndebele R., Panzirah R. Parasites of domestic pigeon (*Columba livia domestica*) in Sebele, Gaborone, Botswana. *South Afr. Vet. Assoc.* 2000. Vol. 71, no. 4. P. 249–250.

Paperna I., Smallridge C. *Haemoproteus columbae* infection of feral pigeon in Singapore and Israel. *Raffles bull. zool.* 2002. Vol. 50, no. 2. P. 281–286.

Smith T. and Kilbournt F. E. Investigation in the natura causation and prevention of Texas of southern cattle fever. *U. S. Dept. Agr. Bur. Animal. Ind. Bull.* 1893. 177 p.

Sol D., Jovani R., Torres J. Geographical variation in blood parasites in feral pigeon: the role of vectors. *Ecography.* 2000. Vol. 23, no. 3. P. 307–314.

Theodor O., Oldroyd H. Hippoboscidae. Lindner. E. Die Fliegen der Palaearktischen Region. Bd. 65. 1964. P. 1–68.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. III. One some parasites living in the nest of the house martin (*Chelidon urbica* Linn.). *Entomol. Mo. Mag.* 1935. Vol. 71. P. 46–50.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XI. Records of *Ornithomya* spp. from British birds. *Ibid.* 1937. Vol. 73. P. 43–51.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XIX. Further records of *Ornithomya* spp. from British birds, together with notes. *Ibid. Ent. Mo. Mag.* 1938. Vol. 74. P. 129–133.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XX. The ectoparasites of the house martin, swift, swallow and sandmartin. *Ibid.* 1938. Vol. 74. P. 147–151.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XXII. Additional records of *Ornithomya* spp. from British birds, together with notes. *Ibid.* 1940. Vol. 76. P. 113–116.

Thompson G. B. The parasites of British birds and mammals. XIII. Notes on *Stenepteryx hirundinis* (L.) and *Crataerina pallida* (Latr.). *Ibid.* 1947. Vol. 83. P. 268–270.

Thompson G. B. Contributions towards a study of the ectoparasites of British birds and Mammals. *Ann. Mag. Natur. Hist.* 1954. Vol. 7. P. 17–39.

Thompson G. B. Contributions towards a study of the ectoparasites of British birds and mammals. *Ibid.* 1955. Vol. 8. P. 25–35.

Zumpt F. Was Wissen wir uber die hygienische Bedeutung der Stomoxydinae. *Z. tschr. Hyg. Infektionskr.* 1939. Bd. 121. P. 679–731.

Received February 07, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Матюхин Александр Владимирович

научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем экологии и эволюции РАН
Ленинский проспект, 33, Москва, Россия, 119071
эл. почта: amatyukhin53@mail.ru
тел.: (499) 7823226

Артемьев Александр Владимирович

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: artem@karelia.ru
тел.: (8142) 769810

Панов Илья Николаевич

научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем экологии и эволюции РАН
Ленинский проспект, 33, Москва, Россия, 119071
эл. почта: kuksha@yandex.ru
тел.: (499) 7823226

CONTRIBUTORS:

Matyukhin, Alexander

Institute of Ecology and Evolution,
Russian Academy of Sciences
33 Leninskii Prospect, 119071 Moscow, Russia
e-mail: amatyukhin53@mail.ru
tel.: (499) 7823226

Artemiev, Alexander

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: artem@karelia.ru
tel.: (8142) 769810

Panov, Ilya

Institute of Ecology and Evolution,
Russian Academy of Sciences
33 Leninskii Prospect, 119071 Moscow, Russia
e-mail: kuksha@yandex.ru
tel.: (499) 7823226

УДК 576.89:597.552.3

AN ANNOTATED SPECIES LIST OF PARASITES FOUND IN EUROPEAN SMELT *OSMERUS EPERLANUS* (L.)

L. V. Anikieva, E. P. Ieshko

*Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences,
Petrozavodsk, Russia*

This paper offers a summary of the data on parasites of European smelt based on own collections and materials published in journal reviews, scientific papers, conference proceedings and theses. The system of parasitic organisms published in Catalogues of parasites of freshwater fishes of North Asia [Pugachev, 2001–2004] is used, taking into account new studies on the systematics of infusorians and trematodes. Other groups of parasites are considered within the frameworks of widely used classifications. The species structure of European smelt and its ecological forms follow the classification by L. Berg [1948] and Yu. Reshetnikov [Atlas ..., 2003]. Altogether 65 species/taxa of parasites have been recorded from the distribution range of European smelt (Conoidasida – 1, Haplophasea – 2, Ichthiosporea – 1, Myxosporidia – 1, Phyllopharyngea – 1, Oligohymenophorea – 3, Monogenea – 1, Cestoda – 9, Trematoda – 11, Nematoda – 19, Palaeacanthocephala – 7, Hirudinea – 1, Bivalvia – 1, Crustacea – 7). Each parasite species is briefly described; the species occurrence in different smelt ecoforms, sources for species records (provenance and author) are stated. For higher taxa, we analyzed the taxonomic diversity of smelt parasites, their zoogeographic zoning and distribution, as well as specificity, distinctive morphological, biological and ecological traits.

Key words: *Osmerus eperlanus*; smelt; parasites; species list.

Л. В. Аникиева, Е. П. Иешко. АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ ПАЗАРИТОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ КОРИЮШКИ *OSMERUS EPERLANUS* (L.)

Обобщены данные по паразитам европейской корюшки, основанные на собственных и литературных материалах, опубликованных в журнальных обзорах, научных публикациях, материалах конференций и диссертациях. В работе использована система паразитических организмов, опубликованная в Каталогах паразитов пресноводных рыб Северной Азии [Пугачев, 2001–2004], учтены новые исследования в области систематики инфузорий и трематод. Остальные группы паразитов рассмотрены в рамках широко применяемых классификаций. Структура вида европейской корюшки и ее экологические формы приняты по классификации Л. С. Берга [1948] и Ю. С. Решетникова [Атлас..., 2003]. В общей сложности в ареале европейской корюшки зарегистрировано 65 видов/таксонов паразитов (Conoidasida – 1, Haplophasea – 2, Ichthiosporea – 1, Myxosporidia – 1, Phyllopharyngea – 1, Oligohymenophorea – 3, Monogenea – 1, Cestoda – 9, Trematoda – 11, Nematoda – 19, Palaeacanthocephala – 7, Hirudinea – 1, Bivalvia – 1, Crustacea – 7). Для каждого вида дана краткая характеристика, указаны встречаемость у отдельных экологических форм корюшки, место и автор находок. В рамках высших таксонов предпринят анализ таксономического разнообразия паразитов европейской корюшки, их зоогеог-

рафического районирования и распространения, а также характера специфичности, особенностей морфологии, биологии и экологии.

Ключевые слова: *Osmerus eperlanus*; европейская корюшка; паразиты; список видов.

The smelt, or European smelt is one of major harvested fish species in water bodies of the European North, a common object of sport and commercial fishing, an important food item for predaceous fish [Sterligova et al., 2016]. Smelt have a wide distribution from France (the Loire) to the Baltic, White and Barents Seas, including the south-eastern part of the Scandinavian Peninsula and south-west Ireland. The Russian distribution spans the cathments of all of these seas. The species occurs in the Kola Peninsula, is widespread in Karelia and water bodies from the Northern Dvina to the Pechora and lakes of Bolshezemelskaya tundra [Atlas..., 2003]. The smelt have dispersed widely across Northern Europe after the last deglaciation and grew adapted to a variety of ecological conditions, having differentiated into lacustrine, lacustrine-riverine and anadromous forms [Klyukanov, 1977].

In the past few decades smelt have been dispersing through lake-river systems of the European North, colonizing not just new water bodies but even new zoogeographic provinces. Smelt invasion and dispersal methods are varied: through aquacultural acclimation actions, unaided dispersal and incidental introductions. Smelt have descended from Lake Belye to the Volga catchment, and now reside in Rybinskoye, Gorkovskoye, Kuibyshevskoye and Saratovskoye storage reservoirs [Ivanova, 1982]. Smelt have been repeatedly stocked into water bodies of Karelia to improve food resources for predaceous fish. In the 1950s, smelt larvae from Lake Onego were relocated to Lake Sundozero, where they successfully naturalized and multiplied to substantial abundances. Smelt eggs from Lake Ladoga have been stocked into lakes Segozero, Seletskoye, Maslozero, and Yelmozero. In all of these lakes smelt have turned into the main food item for pike *Esox lucius*, burbot *Lota lota* and Arctic char *Salvelinus lepechini*. After introductions in 1979–1985, smelt from Lake Onego have become naturalized in Verkhnetulomskoye storage reservoir (Murmansk Region, White Sea catchment) [Karasev et al., 2009]. Investigation of the process of natural dispersal and establishment of smelt populations showed the species successfully becomes naturalized in the new ecosystems, grows to harvestable abundances and turns into the main food item for predaceous fish [Karasev et al., 2009; Sterligova and Ilmast, 2012].

Smelt's wide ecological valence, high abundance, biomass and production values provide it with competitive advantage against native species, wherefore smelt invasions in new water bodies are fraught with negative consequences. For instance, smelt incidentally introduced to Lake Syamozero in Karelia shortly became dominant in the fish population, profoundly modifying the structure and trophic relations in the fish community [Reshetnikov et al., 1982; Sterligova et al., 2002; Kriksunov et al., 2005].

It is a known fact that biological invasions in aquatic ecosystems are closely associated with parasitological problems. Introduced fish species may bring along non-specific parasites. A notorious case is the kill of the ship sturgeon (*Acipenser nudiiventris*) by the monogenean *Nitzschia sturionis* introduced with the stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) translocated from the Caspian to the Aral Sea [Lutta, 1941]. In the 1970s, Scandinavian rivers were infected with the introduced monogenean *Gyrodactylus salaris*. The parasite infested local Atlantic salmon populations and spread widely across 40 rivers, resulting in a catastrophic loss of salmon populations [Malmberg, 1989]. The nematode *Anguillicola crassus* was introduced to European waters with the transported Japanese eel, *Anguilla japonica*. It caused massive mortalities in the European eel, nearly wiping out its population [Molnar et al., 1994; Sures and Knopf, 2004]. The myxozoan *Myxobolus cerebralis* was introduced from Europe to the USA, causing mortalities among salmonids [Granath et al., 2007]. An Asian parasite *Schyzocotyle acheilognathi* has become one of the most widespread parasites globally [Marcogliese, 2008].

Parasite-induced epizootic events in smelt have occurred in a number of water bodies. High mortalities of smelt in lakes Ilmen and Seliger have been due to the myxosporidian *Pleistophora ladogensis*. The infection levels have been especially high in juvenile fish [Khlopina, 1920]. An epidemic in smelt caused by the myxosporidian *Glugea hertwigi* broke out in American Great Lakes [Nellbring, 1989]. Among the parasites acquired by the spontaneously invasive smelt in Lake Syamozero there appeared a superdominant species – the myxosporidian *Glugea hertwigi*. This myxosporidian infection caused massive fish kill, catch reduction and modification of the size structure of the smelt stock [Ieshko et al., 2000]. Heavy infection events have also been reported in

smelt from Lake Vesijarvi (Finland), which, considering the continuing eutrophication of the lake, may lead to epizootics [Sterligova et al., 1992].

The parasite fauna of smelt has by now been quite thoroughly investigated. Many materials are, however, scattered among various publications that are not always easily accessible to parasitologists. Parasitological literature had for a long time been using one common name of 'smelt' to denote all the different forms and subspecies of *Osmerus eperlanus* and species of Osmeridae family. A revision of the Osmeridae family substantially changed the existing ideas about the taxonomic status of these species and their infraspecies structure, biology and distribution ranges [McAllister, 1963; Boguckaya, Naseka, 2004; Nelson, 2009], necessitating a check of the host species list and data on their geographical distribution.

The aim of this study has been to collect and summarize available published data on the species composition of parasites found in European smelt, specifying its ecoform, sampling location, author of the records, and infection rates.

Materials and Methods

The data on parasites of the European smelt are based on own and published materials collected from around the species distribution range. The species list of parasites found in European smelt is arranged in line with the system of parasitic organisms published in Catalogues of parasites of freshwater fishes of North Asia [Pugachev, 2001–2004], as well as in recent studies on the systematics of Infusoria [Lynn and Small, 2002] and Trematoda [Gibson et al., 2002; Jones et al., 2005]. The rest of parasite groups were considered within widely used classifications (cestodes – Khalil et al., 1994; nematodes – Moravec, 1994; acanthocephalans – Amin, 1985, 2013). The species structure of the European smelt and its ecoforms follow the classifications of L. S. Berg [1948] and Yu. S. Reshetnikov [Atlas..., 2003].

Results

The final list of parasites recorded from European smelt contains 65 species.

Phylum of PROTISTA Haeckel 1866

Class Conoidasida Levine 1988

***Eimeria osmeri* Molnar, Fernando 1974**

Specialist parasite of smelt. Localized in epithelial cells of intestine, liver, kidneys and other organs. Holarctic species.

Found in the lacustrine form of smelt from Lakes Ladoga, Onego and Pyaozero (6 %, 5 % and 7 %, respectively) [Rumyantsev, 2007].

Class Haplophasea Sprague, Becnel et Hazard 1992

***Glugea hertwigi* Weissenberg 1921**

Specialist parasite of smelt. Occurs widely across the host's range. Holarctic species.

Found in both anadromous and freshwater forms of smelt in lakes of Finland [Valtonen et al., 2012], Lake Ladoga [Barysheva and Bauer, 1957; Rumyantsev et al., 2001], the Neva River, lakes in the upper course of the Volga: Seliger, Beloye, Pestovo [Khlopina, 1920], the Northern Dvina [Shulman and Shulman-Albova, 1953]. Other fish known to host the parasite are vendace and whitefish. The findings from pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur and from Siberian lake whitefish need to be verified [Opredelitel'..., 1984]. Pathogenic species. Causes epidemics in smelt.

***Pleistophora ladogensis* Voronin 1978**

Specialist parasite of smelt and burbot. Palearctic species.

Identified as *Pleistophora typicalis* (Gurley 1893) in Lakes Ilmen, Seliger, Pestov [Khlopina, 1920]. Found in anadromous smelt from the Elbe estuary (19.3 %) [Sprengel and Lichtenberg, 1991; Kerstan, 1992] and in lacustrine smelt from Lakes Ladoga (19 %) and Onego [Rumyantsev, 2007]. Recorded in burbot from Lake Vrevo, Leningrad Region [Voronin, 1978]. Pathogenic species. More frequent on juvenile fish; causes epidemics in smelt.

Class Ichthiosporea Cavalier-Smith 1998

***Dermocystidium* sp.**

Representative a small group Opisthokonta within Eukarya, predominantly fish parasites.

Found in dwarf (lake) smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus m. spirinchus* Pallas) from Lake Beloye (6.6 %) [Radchenko, 1999]. Surveying the same lake, Radchenko [1999] recovered *Dermocystidium* also from perch and pike, identifying it as *D. percae*.

Class Myxosporidia Butschli 1881

***Chloromyxum coregoni* Bauer 1948**

Widespread Holarctic species. Representative of the Arctic freshwater faunal complex. Parasitic in Coregonids (vendace *Coregonus albula*, whitefish *C. lavaretus*) and Atlantic salmon *Salmo salar*.

Found in freshwater smelt from Lake Ladoga (7 %) [Barysheva and Bauer, 1957].

Class Phyllopharyngea de Puytorac et al. 1974

***Capriniana piscium* (Butschli 1889)**

Widespread Palearctic species. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Occurs in a variety of fish hosts.

Found in freshwater smelt from Lakes Ladoga, Onego and Pyaozero (6 %, 40 %, 47 %, respectively) [Rumyantsev, 2007], and recorded as *Cap-*

riniana sp. (80 %) in dwarf smelt from Lake Belye [Radchenko, 1999].

Class Oligohymenophorea de Puytorac et al. 1974

***Trichodina pediculus* Ehrenberg 1838**

Widespread Palaearctic species. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Parasitic in a wide range of hosts.

Found in lacustrine smelt from Lakes Ladoga, Onego and Pyaozero (6 %, 5 %, 13 %) [Rumyantsev, 2007].

***Triptiella copiosa* Lom 1959**

Widespread Palaearctic species. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Occurs predominantly in Cyprinids.

Found in lacustrine smelt from Lakes Ladoga, Onego and Pyaozero (31 %, 45 %, 33 %) [Rumyantsev, 2007].

***Triptiella lata* Lom 1963**

Palaearctic species. Found in minnow *Phoxinus laevis*, bullhead minnow *Pimephales vigilax* and grass carp *Ctenopharyngodon idella* from water bodies of the Czech Republic and Slovakia [Hoffman, 1999].

Found in lacustrine smelt in lakes of Finland [Valtonen et al., 2012].

Protozoa are taxonomically the most diverse group of smelt parasites. Eight of the species belong to 4 phyla, 6 classes, 6 orders, 6 families, 7 genera. *Dermocystidium* sp. belongs to a poorly studied group parasitic on gills and skin of fish and amphibians. It used to be placed in a group of fish parasites (the "DRIP clade") of unclear systematic position. A later revision moved it into Opisthokonta – a broad group of eukaryotes including both the animal and fungus kingdoms together with the eukaryotic microorganisms that are sometimes grouped in the paraphyletic phylum Choanozoa. Genetic and ultrastructural studies have confirmed the monophyly of this taxon.

In terms of host specificity, protozoan parasites of smelt fall into 2 groups – specialists in smelt and wide generalists. Three species are specialist parasites of smelt. One of them – coccidian *Eimeria osmeri*, was described for the first time from rainbow smelt from Lake Ontario (Canada), and later found in European smelt from Karelian lakes. The second specialist is the myxosporidian *Pleistophora ladogensis*. Fish-parasitic myxosporidians have sometimes been misidentified or identified down to the genus level only. This was the case with the species *Pleistophora ladogensis*. Myxosporidian spores were isolated from muscles of burbot from Lake Vrevo (Leningrad Region) and identified down to the genus *Pleistophora* [Voronin, 1978]. Later on, when myxosporidians from muscles of burbot from Lake Vrevo and smelt from Lake Ladoga were ex-

amined, the shape of the spores was found to differ from all known myxosporidians of the genus *Pleistophora* from both marine and freshwater fish, and the new species *Pleistophora ladogensis* was described [Voronin, 1978]. In Lake Vrevo the parasite was found only in burbot, whereas in Lake Ladoga only in smelt. Spores retrieved from smelt and from burbot were similar in shape but with some minor distinctions: the anterior end of myxosporidian spores from smelt was narrower than in spores from burbot. The fact that smelt from Lake Vrevo was not infected and the distinctions, although minor, in the shape of spores from these two fish species, brought the author to the assumption that the species *P. ladogensis* is heterogenous, possibly comprising two subspecies [Voronin, 1978].

The third specialist in smelt is the myxosporidian *Glugea hertwigi* – a widespread parasite of European and rainbow smelt. The parasite has been reported from Russia and North America. Some water bodies have repeatedly experienced epizootics caused by *G. hertwigi* [Voigt, 1975]. A particularly heavy infection in smelt was found in American Great Lakes [Nellbring, 1989]. The spread of the myxosporidian *G. hertwigi* is most likely associated with eutrophication of Lakes Erie and Ontario, where 10 years after its first finding the parasite caused a massive smelt kill. Occasions of heavy infection in smelt have also been recorded in Lake Vesijärvi (Finland), with a risk of epizootic looming because of continuing eutrophication of the lake [Sterligova et al., 1992]. Major transformations in the structure and trophic relations in the fish community have been caused by smelt accidentally introduced into Lake Syamozero (Karelia). Among the parasites acquired by smelt in the new habitat there appeared a superdominant species – myxosporidian *Glugea hertwigi*. The myxosporidian infection caused massive fish kill, reducing catches and modifying the size structure of the smelt stock [Ieshko et al., 2000].

Five of the protozoan species have a fairly wide range of hosts. Three of the species occur the most frequently in one taxonomic group of fish: the myxosporidian *Chloromyxum coregoni* is a parasite of salmonoid fish (salmon, whitefish, vendace) in lakes of Karelia [Rumyantsev and Ieshko, 1997; Barskaya et al., 2008], *Triptiella copiosa* and *T. lata* mostly parasitize cyprinids.

All protozoan species found in smelt inhabit sweet and brackish waters, have Holarctic and Palaearctic distribution. Three of the species belong to the Arctic faunal complex, 5 to the Boreal flatland complex, and two (*Eimeria*, *Dermocystidium*) are of undetermined affiliation. A majority of the species occur locally. Their abundance in smelt is usually low, limited to one or few findings. The most fre-

quently found species in smelt from Karelian lakes is *Tripartiella copiosa*.

Subregnum METAZOA

Class Monogenea (Van Beneden 1858) Bychowsky 1937

***Gyrodactylus osmeri* Rumyantsev, Schulman & Iyeshko 1998**

Specialist parasite of smelt. Palaearctic species.

Found in lacustrine smelt from Lakes Ladoga, Onego, Pyaozero (19 %, 5 %, 60 %) [Rumyantsev et al., 2001; Rumyantsev, 2007] and anadromous smelt from the Gulf of Bothnia [Valtonen et al., 2012].

Discrimination between monogenean species is admittedly a very challenging task. *G. osmeri* is morphometrically very similar to *Gyrodactylus lavareti* – a parasite of Coregonids, but its haptor elements (hamuli, etc.) are smaller. It is also similar to *G. bolonensis* – a parasite of pond smelt *Hypomesus olidus* from Lake Bolon' (Amur River catchment), but differs in some systematic traits: shape and total length of hamuli, as well as no narrowing of hamulus root [Rumyantsev et al., 1998]. Gibson, Bray & Harris (compilers) [2005] originally regarded *Gyrodactylus osmeri* as unverified. Valtonen et al. [2012] however found this species in the Gulf of Bothnia and included it in the list of smelt parasites. We have compared the dimensions of *G. osmeri* and *Gyrodactylus lavareti* and demonstrated that the two species differ not only in the size of hooks, but also in relationships between traits, first of all the ratio of whole body and opisthaptor dimensions. The data obtained confirm the validity of identifying the monogenean from smelt as a separate species *G. osmeri*. One can infer a genetic relationship between *Gyrodactylus lavareti* and *G. osmeri*, as well as *G. osmeri* descent from *Gyrodactylus lavareti*.

Class Cestoda Rudolphi 1808

***Triaenophorus crassus* Forel 1868**

Holarctic species. Representative of the Boreal flatland complex. The definitive host is pike. Various copepods serve as the first intermediate host. The second intermediate host for *T. crassus* is salmonoid fish [Kuperman, 1973].

Found in lacustrine smelt from Lake Ladoga – 7 % [Barysheva and Bauer, 1957]. One plerocercoid was retrieved from muscles of each of two 0+ dwarf smelt from Lake Vozhe [Radchenko, 2002]. Rybak [1982] postulated *T. crassus* in smelt from Lake Segozero was the result of the parasite's invasion in the smelt stocked into the lake as eggs from Lake Ladoga.

***Triaenophorus nodulosus* (Pallas 1781)**

Holarctic species. Representative of the Boreal flatland complex. The definitive host is pike. Various copepods serve as the first intermediate host.

Can employ many fish species as second intermediate hosts. Smelt is often among them [Kuperman, 1973].

Found in anadromous and lacustrine ecoforms from the Gulf of Bothnia, lakes of Karelia (Ladoga, Onego, Pyaozero) and Kola Peninsula (Kovdozero), in dwarf smelt from lakes of the Pskov, Tver and Vologda Regions (Chudskoye, Pskov, Ilmen, Beloye, Seliger). The infection prevalence in smelt varies widely among water bodies (from 1 % to 93 %). The intensity however is not so severe: 1–2 worms per fish, abundance index is 0.3–0.4 worms [Barysheva and Bauer, 1957; Kogteva, 1957; Mitenev and Schulman, 1999; Anikieva et al., 2016b]. The highest intensity of *T. nodulosus* infection in dwarf smelt was reported from Lake Chudskoye: 1–5 worms, an average of 2.9 [Kogteva, 1957].

***Eubothrium crassum* (Bloch 1779)**

Widespread Holarctic species. Representative of the marine complex.

Found in anadromous smelt on the North Sea coast [Marre, 1931] and in dwarf smelt from Lake Beloye (9.9–28.4 %) [Radchenko, 1999]. The finding of *E. crassum* in dwarf smelt is questionable.

***Eubothrium salvelini* Schrank, 1790**

Widespread Holarctic species. Representative of the Arctic faunal complex.

Found in lacustrine smelt from Lake Ladoga (27 %) [Barysheva and Bauer, 1957], Lakes Ladoga, Onego, Pyaozero (12, 10, 20 %, respectively) [Rumyantsev et al., 2001; Rumyantsev, 2007].

***Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch 1824)**

Widespread Holarctic species. Representative of the Arctic faunal complex. The first intermediate host is copepods. The second intermediate and reservoir hosts are salmonoid fish, smelt, pike, osman, burbot, nine-spined and three-spined sticklebacks. The definitive hosts are piscivorous birds (gulls), red fox, Arctic fox, otter, humans [Delamure et al., 1985].

Found in anadromous smelt from the Gulf of Bothnia [Valtonen et al., 2012]. Smelt is the second intermediate and reservoir host.

***Diphyllobothrium ditremum* (Creplin 1825)**

Widespread Holarctic species. Representative of the Arctic faunal complex. The first intermediate host is pelagic copepods of genera *Eudiaptomus*, *Cyclops*. The second intermediate and reservoir hosts are salmonoid and osmerid fish. The definitive host is piscivorous birds (gulls).

Widespread in the distribution range of smelt (Finland, Norway, Karelia, Germany: Elbe delta) [Palm et al., 1999]. In Lakes Ladoga, Onego and Pyaozero the prevalence was 12, 5, 7 %, respectively [Rumyantsev, Permyakov, 1994; Rumyantsev

et al., 2001; Rummyantsev, 2007], in Lakes Ukshezero and Pertozero 2 % [Petrushevsky and Bykhovskaya, 1933], in Lake Vygozero 16 % [Anikieva, 1982], in dwarf smelt from Lake Chudskoye 13.2–46.6 % with the intensity of 1 worm [Kogteva, 1957].

***Diphyllobothrium latum* (Linnaeus 1758)**

Holarctic species. Representative of the Boreal flatland complex. The first intermediate host is pelagic copepods. The second intermediate and reservoir hosts are fish of different taxonomic groups, most often pike, burbot, perch and ruffe. Definitive hosts are mammals and humans.

Found in smelt from Lake Kovdozero (2.4 %, 0.02; Kola Peninsula) [Mitenev and Schulman, 1999] and Lake Ladoga (6 %) [Rummyantsev, 2007].

***Proteocephalus longicollis* (Zeder 1800)**

Widespread Holarctic species. Representative of the Arctic faunal complex. The first intermediate hosts are various species of copepods. Definitive hosts are salmonoid fish. Preferred hosts are planktivorous coregonids (whitefishes, vendace).

For the first time identified from smelt as *P. exiguus* and found in the Northern Dvina [Kudryavtseva, 1957]. Later on discriminated from *Proteocephalus tetrastomus* and found in smelt from the North Sea and Baltic Sea coasts, and Lakes Ladoga and Onego in Karelia [Willemse, 1969; Anikieva, 1998]. The prevalence in smelt from Lake Onego was 74 % with an intensity of 1–69 worms and abundance index of 6.3 worms [Anikieva et al., 2016a]. In Lake Syamozero the species colonized spontaneously adventitious smelt by transfer from native hosts (whitefish and vendace) [Anikieva and Ieshko, 2010]. Found in lacustrine and dwarf smelt in many water bodies.

***Proteocephalus tetrastomus* (Rudolphi 1810)**

Holarctic species. Specialist parasite of the Osmeridae family.

Widespread in smelt from the North Sea and Baltic Sea coasts [Marre 1931; Willemse, 1969]. Identified in the Elbe delta as *Proteocephalus longicollis* (Rudolphi 1802) [Jarling, 1982; Palm et al., 1999]. Found in large oligotrophic lakes in Karelia (Ladoga and Onego) [Anikieva, 1998] and in Lake Goluboye in the eastern periphery of the European smelt's distribution range. The prevalence of *P. tetrastomus* infection in smelt from Lake Ladoga was 13.3 %, the intensity was 1–3 worms, abundance index 1.3 worms; in Lake Goluboye the prevalence was 100 %, intensity from 2 to 283 worms, abundance index 39.9 worms [Anikieva and Dorovskikh, 2009].

Taxonomically, smelt-parasitizing cestodes constitute a relatively compact group of species. Three cestode species belong to the genus *Diphyllobothrium*. The predominantly salmonoid-hosted parasites *Diphyllobothrium dendriticum* and *D. di-*

tremum are sympatric. The key morphological traits for discriminating between these two *Diphyllobothrium* species are scolex morphology, body size and shape. The prevalence and abundance of *D. ditremum* in planktivorous fish is higher compared to *D. dendriticum*, but predaceous fish are more intensively infected with *D. dendriticum* than with *D. ditremum*. The preferred and typical host for *D. ditremum* in northern waters is vendace. The species abundance is, however, usually low [Anikieva and Rummyantsev, 2005].

In West Siberia, *D. dendriticum* has caused a disease, diphylllobothriasis, in humans. Plerocercoids of the genus *Diphyllobothrium* in smelt were described by von Linstow in 1878 under the name of *Bothriocephalus osmeri*. The close similarity between *Diphyllobothrium osmeri* and *Diphyllobothrium ditremum* was remarked by Vik [1962], who supposed they were identical. Bylund [1975] proved that *D. osmeri* is synonymous with *D. ditremum*. *D. ditremum* was found in smelt from Karelian lakes, in Finland, in Norway [Delamure et al., 1985]. Palm et al. [1999] listed *Diphyllobothrium osmeri* among parasites of smelt from the Baltic Sea and the North Sea catchments. *D. latum* plerocercoids mainly occur in perch, ruffe, burbot and pike. In smelt *D. latum* has been recorded as an incidental or rare species.

It has now been established that *Eubothrium crassum* comprises three races (one freshwater and two marine), which differ in distribution, specialization and biology. The main host for the freshwater race is brown trout *Salmo trutta* inhabiting European waters. The Atlantic (marine) race occurs in the North Atlantic in salmon *Salmo salar*, and the Pacific (also marine) race – in *Oncorhynchus* spp. Hanzelova et al. [2005] compared the principal morphometric traits of *Eubothrium crassum* from trout, *E. salvelini* from stone loach, and cestodes of the genus *Eubothrium* from vendace, and found that cestodes from vendace were morphologically more similar to *Eubothrium crassum* from trout than to *E. salvelini* from stone loach. Plerocercoids of the genus *Eubothrium* retrieved from smelt are more often identified as *E. salvelini*. There are several reasons to doubt the finding of *E. crassum* in dwarf smelt from Lake Belye. For this lake *E. crassum* has been reported also from Volga pike-perch (*Stizostedion volgensis*) – a species of the family Percidae, genus Sander. Identification of larval stages of genus *Eubothrium* cestodes to species is complicated by the lack of reliable discriminating traits. The life cycle of *E. crassum* can take two alternative paths. The first one involves two intermediate hosts (the first intermediate host is copepods, the second one is vendace), and the second path is with one intermediate host. In the latter

case, the parasite's plerocercoid and adult stages are combined within one host species (vendace) [Kuperman, 1979; Anikieva et al., 2016b]. Since the only suitable definitive host for *E. crassum* in Lake Belye is vendace, and the parasite has not been detected in this fish species, plerocercoids of the genus *Eubothrium* found in dwarf smelt and Volga pike-perch from this lake should rather be reported as parasites not identified down to species.

The systematics of cestodes of the genus *Proteocephalus* remains complicated in spite of the great many studies available on the subject. Proteocephalids from smelt have been described in different sources under different names or identified as parasites of coregonids and thymallids, wherefore species boundaries became fuzzy, and the list of hosts and the data on the geographical distribution of species required further verification [Freze, 1965]. Willemse [1969] was the first to find that smelt in the Netherlands can be co-parasitized by two morphologically distinct species. One of them is a specialist parasite of smelt *P. tetrastomus* (Rudolphi 1810). The other one is a parasite of salmonoid fish *P. longicollis* (Zeder 1800). Later on, both species were isolated from European smelt from the Baltic Sea drainage basin (Gulf of Bothnia, Lakes Ladoga and Onego) [Anikieva, 1998]. The host-specific groupings of *P. longicollis* from smelt and from coregonids (vendace and whitefish) were shown to differ in some parameters of morphological traits (dimension of scolex, suckers and mature proglottids) [Anikieva and Ieshko, 2010]. In Lake Onego the parameters of *P. longicollis* in smelt and vendace are similar. The study of the population biology of *P. longicollis* in these two host species in Lake Onego, however, revealed differences in seasonal abundance variations, size-age structure, and ratio of pre-reproductive and reproductive stages during the helminth's maturation [Anikieva et al., 2016b].

P. tetrastomus is the only cestode species that is specialist parasite of European smelt. Contemporary diagnosis of the species *P. tetrastomus* is based on reference material from the Netherlands. The key indicator traits of *P. tetrastomus* are trapeziform proglottids; immature proglottids are short and very wide, craspedote; apical sucker is reduced. Research into within-species variability of *P. tetrastomus* revealed heteromorphism in the species and the existence of infraspecies forms that have no taxonomic status of their own [Anikieva and Dorovskikh, 2009]. A parasite of Osmeridae *P. tetrastomus* is a fifth species of the genus *Proteocephalus* with Circumboreal (Holarctic) distribution [Scholz and Hanzelova, 1998]. Compared to other species of the genus *Proteocephalus* (*P. torulosus*, *P. longicollis*, *P. percae*)

the smelt parasite *P. tetrastomus* has fewer polymorphic traits and their variations. It is also noted for a narrower range of variation in morphometric, meristic and descriptive characters [Anikieva and Dorovskikh, 2009]. The prevalence of the infection in smelt was the highest in coastal waters of the North Sea (Netherlands) and the Baltic Sea [Willemse, 1969]. Speaking of northern freshwater ecosystems, the parasite was found in smelt only in the large oligotrophic lakes Ladoga and Onego, and the infection intensity was low [Anikieva, 1998]. The cestode *P. tetrastomus* was found also in Lake Goluboye (Pechora River catchment) in the northeastern periphery of the European smelt's distribution range. *P. tetrastomus* was found also in Japanese smelt *Hypomesus transpacificus nipponensis* from Lake Suwa, Japan, and in rainbow smelt *Osmerus mordax* from the Gulf of St. Lawrence, Canada [Scholz et al., 2004].

Smelt is the definitive host only for two cestode species belonging to the genus *Proteocephalus*. For a majority of cestode species (7 out of 9) smelt is the intermediate and reservoir host. The most widespread among them is the cestode *Triaenophorus nodulosus*, whose larvae occur in a wide range of hosts. In Lake Onego known hosts for *Triaenophorus nodulosus* are salmon, grayling, smelt, ide, burbot, pike-perch, perch, ruffe [Rumyantsev and Ieshko, 1997]. The preferred intermediate hosts for *T. nodulosus* in Lake Onego are perch and ruffe who, together with roach, are the main food items for pike, who stick to shallow waters near the shore. Pike begin to feed on smelt when the latter move in for spawning. The similar rates of *T. nodulosus* infection in smelt and perch (respectively 40 and 53 %, abundance index 0.4 and 0.8 worms) indicate that smelt can, like perch, also be a major intermediate host for the cestode. Keeping in mind, however, that smelt mostly live in pelagic parts of the lake and the spawning period is relatively short (2 weeks), smelt's contribution to the transmission of the infection to the definitive host (pike) is minor compared to that of perch [Anikieva et al., 2016a]. The other species of this genus, cestode *T. crassus*, is a widespread parasite found primarily in coregonids as second intermediate hosts. It rarely occurs in smelt.

One of the central ecological factors for infestation of smelt with cestodes is the dietary preferences and ration. Parasites cannot fulfill their complex life cycles without close and reliable trophic links between definitive and intermediate hosts. For instance, smelt in Lakes Ladoga and Onego are quite heavily infected with *Triaenophorus nodulosus* plerocercoids, and regarded as the principal intermediate host, whereas the related dwarf smelt from Rybinskoye and Sheksninskoye storage reservoirs,

Lakes Beloye and Vozhe do not host this parasite [Kuperman, 1979; Radchenko, 1999, 2002].

All cestodes retrieved from smelt represent freshwater species widely distributed in northern Holarctic waters. They have a complex life cycle. The first intermediate host is copepods. Many cestode species can use the same crustacean species as the first intermediate host. Their role in the life cycle of the same worm species may vary among water bodies in connection with characteristics of the water body, abundance and biology of specific copepod species [Kuperman, 1979; Anikieva et al., 1983]. Two species, *T. nodulosus* and *D. latum*, belong to the Boreal flatland faunal complex, and *P. tetraostomus* has a discontinuous range, occurs in Japanese and American smelt, and in our opinion also belongs to the Boreal flatland faunal complex.

Class Trematoda Rudolphi 1808

***Bucephalus polymorphus* Baer 1827**

Localized in gill tissues and under the skin in many cyprinids. Widespread in Palaeartic waters. First intermediate hosts are freshwater mollusks of genera *Unio*, *Anodonta* and *Dreissena*. Second intermediate hosts are mainly cyprinids. Definitive hosts are predaceous freshwater fish.

Found in lacustrine smelt from Lake Ukshezero (6.6 %) and dwarf smelt from Lake Chudskoye (20 %) [Petrushevsky and Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1935; Kogteva, 1957].

***Brachyphallus crenatus* (Rudolphi 1802) Odhner 1905**

Widespread species in Holarctic waters. Hosts – marine fish of various families and orders. The main importer of the parasite to freshwater is salmonids.

Found in anadromous smelt from the Elbe estuary [Jarling, 1981, 1982].

***Diplostomum baeri* Dubois 1937 s. lato**

Metacercariae parasitize a wide range of host fish. Widespread species in Holarctic waters. Representative of the Boreal flatland complex.

Found in lacustrine smelt from Lake Ladoga [Rumyantsev, 2007], in dwarf smelt from Lake Beloye [Radchenko, 2002]. Widespread in the distribution range of smelt.

***Diplostomum spathaceum* (Rudolphi 1819) Braun 1893.**

Eye lens. Palaeartic species. Representative of the Boreal flatland complex. Widespread parasite of many fish species, chiefly cyprinids, as well as percids.

Widespread in the distribution range of smelt. Found in lacustrine smelt from Lake Ukshezero (92.4 %) [Petrushevsky and Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1935], Lake Ladoga (7–27 %) [Barysheva and Bauer, 1957], Lakes Ladoga, Onego, Pyaozero (56 %, 15 %, 13 %) [Rumyantsev, 2007], the Northern Dvina [after Dorovskikh, 2002]. Found in anadromous smelt

from the Elbe estuary [Jarling, 1981, 1982], Wadden Sea (North Sea) [Anders and Möller, 1991].

***Tyodelphys clavata* (Nordmann 1832) Diesing 1850**

Vitreous body. Widespread Palaeartic species. Representative of the Boreal flatland complex. Occurs in a wide range of hosts, in Lakes of Karelia most often in perch, ruffe, burbot, pike, roach, whitefish [Rumyantsev and Ieshko, 1997].

Found in lacustrine smelt from Lake Ukshezero (6.6 %) [Petrushevsky and Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1935], Lakes Ladoga, Onego, Pyaozero (6 %, +, 20 %) [Rumyantsev, 2007], lakes of Finland [Valtonen et al., 2012].

***Ichthyocotylurus erraticus* (Rudolphi 1809)**

On heart and in kidneys. Widespread species in Holarctic waters. Representative of the Arctic faunal complex. In most published sources, metacercariae of this species were identified as *Cotylurus erraticus* (Rudolphi 1809) or *Tetracotyle intermedia* Hughes 1928. The first intermediate hosts are mollusks *Physa lewisi* and *Valvata helicoidae*. The second intermediate hosts are coregonids, salmonids, thymallids, osmerids, and some other fish. Definitive hosts are loons (divers), gulls and terns.

Widespread in the distribution range of freshwater smelt: in lacustrine smelt from Ladoga (27 %) [Barysheva and Bauer, 1957], the Northern Dvina [Kudryavtseva, 1957], Imandra (100 %, M –19.8), Kovdozero (12.3 %, M –0.1), Kolvitskoye (86.6 %, M –6.6) [Mitenev, Schulman, 1999], Chudskoye (100 %; 73.3 %) [Kogteva, 1957], Lakes Ladoga, Onego, Pyaozero (19 %, 35 %, 27 %) [Rumyantsev, 2007], dwarf smelt from Lake Beloye and Lake Vozhe [Radchenko, 1999, 2002].

***Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi 1802)**

Widespread species in Holarctic waters. Swimbladder wall. Occurs in many species of cyprinids, percids, coregonids, cottids, in pike, burbot, catfish, three-spined stickleback.

Found in lacustrine smelt from Lake Ukshezero (79.2 %) [Petrushevsky and Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1935], Lake Vygozero (16 %) [Anikieva, 1982], in dwarf smelt from Lake Beloye (0.99 %, 3 specimens, AI 0.03) [Radchenko, 1999].

***Ichthyocotylurus variegatus* (Creplin 1825).**

Kidneys, swimbladder wall, other organs. Widespread species in Palaeartic waters. The first intermediate host is the mollusk *Valvata piscinalis*. The second intermediate hosts are percids, cyprinids, and some other freshwater fish. Definitive hosts are gulls and terns.

Found in dwarf smelt from Lake Beloye (4 %) and Lake Vozhe (87.2 %) [Radchenko, 1999, 2002].

***Bunodera luciopercae* (Müller 1776)**

Widespread species in Holarctic waters. Representative of the Boreal flatland complex.

The first intermediate host is mollusks *Sphaerium rivicola*. The second intermediate hosts are crustaceans Copepoda. Definitive hosts are predaceous fish, but found the most often in perch.

Found in smelt from lakes of Finland [Valtonen et al., 2012].

***Phyllodistomum umblae* (Fabricius 1780)**

Urinary bladder and kidneys. Representative of the Boreal submontane faunal complex. Specialist parasite of salmonoid fish (vendace, whitefish). Widespread Holarctic species. The first intermediate hosts are mollusks *Sphaerium corneum*, *S. capiduliferum*, *Lacustrina dilatata*, *Euglesa sp.*, and *Sphaerium rectidens*. After leaving the clams, cercariae attach themselves to the substrate and perform spinning movements. Sphaeriid clams were also found to host metacercariae at an early stage of encystment, with all traits of gorgoderids. Definitive hosts – salmonoid fish, most likely get infested either directly, by ingesting cercariae, or when feeding on clams and chironomids bearing encysted metacercariae.

Reported for dwarf smelt from Lake Beloye (20.8–40.9 %, mean intensity 2.8–5 specimens) as *Ph. conostomum*.

***Cryptocotyle lingua* (Creplin 1825)**

Skin. Holarctic species. Definitive hosts are piscivorous birds and mammals.

Found in anadromous smelt from the Wadden Sea (North Sea) [Anders and Möller, 1991].

None of the trematode species are smelt specialists. Nine of the eleven reported species belong to the freshwater ecological group of parasites. *Diplostomum baeri*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata* are widespread generalist parasites, the rest are mainly associated with cyprinids and percids (*Bucephalus polymorphus*, *Ichthyocotylurus pileatus*, *Ichthyocotylurus variegatus*), percids (*Bunodera luciopercae*), salmonoids (*Ichthyocotylurus erraticus*, *Phyllodistomum umblae*). Two families (Diplostomatidae, Strigeidae) include 4 species of metacercariae that actively invade fish at the cercarial stage. For 7 trematode species smelt is an intermediate and reservoir host. It is not known whether *Phyllodistomum conostomum* and *Bunodera luciopercae* develop to maturity in smelt. The most widespread in smelt's range and the most frequently occurring are two species – *Diplostomum spathaceum* and *Ichthyocotylurus erraticus*. Two other species (*Bunodera luciopercae* and *Phyllodistomum umblae*) are rare parasites. One species (*Ichthyocotylurus erraticus*) belongs to the Arctic faunal complex, one to the Boreal submontane (*Phyllodistomum umblae* – a very rare species, its species identity in smelt needs to be verified), 7 species to the Boreal flatland complex.

Brachyphallus crenatus and *Cryptocotyle lingua* belong to the marine ecological group and occur in a wide range of hosts. When studying the parasite fauna of fish in the White Sea, Schulman and Schulman-Albova [1953] discovered *Br. crenatus* in fifteen fish species. The heaviest infections with this parasite were found in Atlantic salmon, brown trout, herring, i. e. sea-going (migrating to pelagic areas) species and, sometimes, lamprey. Fish sticking to coastal waters are almost free of the infection. In the North Sea drainage basin *Br. crenatus* was reported from 20 host species, including freshwater species (perch, eel, pike-perch). *Cryptocotyle lingua* was found in 15 fish species. For *Brachyphallus crenatus* smelt is a definitive host, for *Cryptocotyle lingua* – intermediate host. According to some data, *C. lingua* can infest mammals and humans.

Class Nematoda Rudolphi 1808

***Pseudocapillaria salvelini* (Poljansky 1952)**

Mainly parasitizes salmonoid fish. Holarctic species. Representative of the Boreal submontane faunal complex. Paratenic hosts are oligochaetes.

Found in lacustrine smelt from Lake Ladoga [Rumyantsev et al., 2001] and Lake Onego (12 % and 10 %) [Rumyantsev, 2007].

***Pseudocapillaria tomentosa* (Dujardin 1843)**

Mainly parasitizes cyprinid fish. Holarctic species. Occurs at temperate and southern latitudes. The life cycle of *P. tomentosa* is probably direct, without an intermediate host, but freshwater oligochaetes may play a role of paratenic hosts [Moravec, 1994].

Found in lacustrine smelt from Lake Onego [Rumyantsev et al., 2001].

***Raphidascaris acus* (Bloch 1779)**

Stomach parasite infecting pike (obligate host), percids, salmonids, and other predaceous fish (facultative hosts). Widespread Holarctic species. Representative of the Boreal flatland faunal complex. The life cycle of this species is one of the best-studied. Larvae emerged from eggs in water or still unhatched are ingested by intermediate hosts (fish) or paratenic hosts (invertebrates). Larvae of this nematode successfully infest quite a number of invertebrate hosts: oligochaetes of families Naididae, Tubificidae, Glossoscolecidae, Lumbriculidae and Lumbricidae; Planorbidae and Lymnaeidae mollusks; planktonic and benthic crustaceans Cyclopidae, Calanoidae, Mysidae, Gammaridae, Asellidae, Daphniidae; larvae of water insects Diptera (Chironomidae and Ceratopogonidae), and Trichoptera. Obligate intermediate hosts are fish.

Widespread in freshwater forms of smelt. Lakes Ladoga, Onego, Pyaozero (12 %, 25 %, 13 %) [Rumyantsev, 2007], Lake Beloye (1.7 %, M 0.06)

[Radchenko, 1999], Kola Peninsula [Mitenev and Schulman, 1999].

***Camallanus lacustris* (Zoega 1776)**

Widespread in Palaearctic waters. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Definitive hosts are fish of the family Percidae. The species features post-cyclic transmission.

Found in anadromous and freshwater forms of smelt in lakes of Finland – Pyhäjärvi (19.4 %) [Voigt, 1975], Gulf of Bothnia [Valtonen et al., 2012], Lake Chudskoye (6.6 %) [Kogteva, 1957], lakes of the Kola Peninsula [Mitenev, Schulman, 1999], Lake Onego (35 %, M 1.4) [Rumyantsev, 2007], Lake Beloye (4–20 %, M 0.1), Lake Vozhe [Radchenko, 1999, 2002], Lake Vygozero (7 %, M 0.1) [Rybak, 1982].

***Camallanus truncatus* (Rudolphi 1814)**

Widespread in Palaearctic waters. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Occurs in a wide range of hosts, but mainly in percids. The life cycle may involve cyprinids as reservoir hosts. Definitive hosts – predaceous fish, can be infested both via infected Cyclopoida, and when feeding on reservoir hosts.

Found in anadromous and freshwater forms of smelt from Lakes Ladoga and Onego (6 %, +) [Rumyantsev et al., 2001], Lake Beloye (1.7–3.1 %, M 0.03) [Radchenko, 1999], the Elbe River [Jarling, 1982].

***Philonema sibirica* (Bauer 1946)**

Body cavity parasite. Probably Holarctic species. Widespread in Northern Asia. The life cycle of *Ph. sibirica* is linked to coregonids, who are the nematode's definitive hosts. The first intermediate hosts are copepods *Acanthocyclops* sp., *Eucyclops* sp., *Cyclops scutifer*, *Heterocope borealis* [after Pugachev, 2004].

Found in smelt from Lake Imandra (Kola Peninsula) [Mitenev, 1997].

***Cystidicola farionis* Fischer 1798**

Parasite of salmonoid fish. Holarctic species. Representative of the Arctic freshwater faunal complex. The first intermediate hosts are amphipods.

Found in anadromous and freshwater forms of smelt from: the Northern Dvina River [Dorovskikh, 2002], Gulf of Bothnia, Finland [Valtonen et al., 2012], Lakes Ladoga, Onego, Pyaozero (6 %, +, 67 %) [Rumyantsev, 2007], Lake Vygozero [Rybak, 1982], Lake Vozhe (0.6 %, M 0.01) [Radchenko, 2002], German coast of the North Sea [Palm et al., 1999].

***Sterliadochona ephemeridarum* (Linstow 1872)**

Widespread Holarctic species. Representative of the Boreal submontane faunal complex. Parasite of salmonoid fish.

Found in smelt from Lake Pyaozero (7 %) [Rumyantsev, 2007].

***Porrocaecum* spp. Larva III.** Collective group

In body cavity and on serosa of internal organs. Holarctic species. At adult stages parasitize the digestive tract of birds, less often reptiles; larvae infest birds, mammals, reptiles, freshwater and marine fish. Fish serve as either second intermediate or reservoir host.

Found in anadromous smelt from the North Sea coast: 16–50 % [Kahl, 1936; Palm et al., 1999].

***Anisakis simplex* (Rudolphi 1809) s. lato**

Employs a wide range of intermediate, paratenic and definitive hosts and has a wide geographical distribution. Occurs in crustaceans, squids, fish and marine mammals in oceans and seas from tropical regions to the Arctic and the Antarctic. Definitive hosts are marine mammals such as whales, porpoises and seals. Fish and squids are paratenic hosts for the nematode. The species has important medical implications. Can cause severe allergies in humans.

Reported for anadromous smelt from the Elbe estuary with an intensity of 0.02–0.9 % [Kerstan, 1992].

***Spinitectus* sp.**

Parasites of aquatic and terrestrial vertebrates. At the larval stage parasitize invertebrates. Only one species of this genus, *S. inermis*, occurs within the distribution range of European smelt. It was reported from eel from the Baltic Sea drainage basin.

Found in anadromous smelt in different parts of the North Sea coast [Obiekiezie et al., 1992; Palm et al., 1999].

***Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi 1802)**

Mainly parasitizes marine fish (clupeids, gadids, cottids, etc.). A massively occurring parasite species in the World Ocean and its seas. Adult nematodes parasitize the digestive tract of marine and anadromous fish, who can carry them to fresh waters. Larvae become encapsulated in the abdominal cavity and serosa of internal organs of fish. Infest freshwater fish entering brackish sea areas. Employ a wide range of hosts.

Found in anadromous smelt from the Daugava estuary (13.3 %, M 2), Gulf of Riga (33.3 %, M 1.6) [Kirjušina and Vismanis, 2007] and the Elbe estuary [Jarling, 1982; Kerstan, 1992]. Reported from smelt from a bay of the Hel Peninsula (Baltic Sea, Poland) as *Contracoecum aduncum*. Smelt is an intermediate and reservoir host.

***Hysterothylacium* cf. *cornutum* (Stossich 1904)**

Specialist parasite of the genus *Thunnus*. Occurs wherever there are tuna fish, including both sides of the North Atlantic, Mediterranean and Baltic Seas, northern and southern Pacific.

Found in anadromous smelt from river estuaries on the German coast of the North Sea: Eider es-

tuary, Elbe estuary, Ems estuary, Süderau, Weser estuary [Palm et al., 1999].

***Pseudoterranova decipiens* (Krabbe 1868)**

The first intermediate hosts are amphipods *Gammarus lawrencianus* and *Unciyla irrorata*, as well as mysids and isopods. Fish are the second intermediate hosts for the nematode. Definitive hosts are marine mammals.

Widespread parasite of anadromous smelt in the North Sea. Smelt is the preferred second intermediate host for the nematode [Kuhn et al., 2013]. Mean prevalence in smelt was 47.3 %, mean intensity 2.3 specimens. Infection prevalence was 10 % in smelt larvae, 36 % in overwintered young-of-the-year, 73 % in adults. In 10 % of adult fish nematode larvae were degenerated. Although in some regions the prevalence of fish infection with this widespread parasite can be high, there are usually few nematode specimens per fish [Möller and Klatt, 1988, 1990].

***Contracaecum osculatum* (Rudolphi 1802)**

Holarctic species belonging to the marine ecological grouping of parasites. Parasite of marine mammals. Fish are second intermediate or reservoir hosts.

Found in anadromous smelt from Finnish water bodies [Valtonen et al., 2012].

***Eustrongylides mergorum* (Rudolphi 1809)**

Widespread species in the Palaearctic region. Adults occur in birds from the Danube to Kamchatka. The life cycle is poorly known. Probable first intermediate hosts are oligochaetes. Fish serve as either obligate second intermediate hosts or paratenic hosts. Definitive hosts are waterbirds of different orders. Known also from Japanese water bodies.

Found in anadromous smelt from the Gulf of Bothnia [Valtonen et al., 2012].

***Cosmocephalus obvelatus* (Creplin 1825)**

Esophagus and stomach parasite of piscivorous birds (gulls). Type species of its genus. Widespread parasite of gulls. Exceptional findings reported from mammals. Location in host: body cavity.

Found in anadromous smelt from the North Sea coast (the Elbe, etc.) [Obiekiezie et al., 1992; Palm et al., 1999].

***Paracuaria tridentate* (Linstow 1877)**

Stomach wall, mesentery. Definitive hosts are piscivorous birds (gulls).

Found in anadromous smelt from the North Sea coast (the Elbe, etc.) [Obiekiezie et al., 1992].

***Anguillicoloides crassus* Kuwahra, Niimi, Itagaki 1974**

Swimbladders of eels. It is a natural parasite of the Japanese eel in its native range. Appears to spread easily among eel populations after intro-

duction to a body of water. It is considered to be one of the threats to the sustainability of populations of European eel (*Anguilla anguilla*). It was introduced to the European continent in the 1980s, where it was reported independently from Germany and Italy in 1982, having probably been introduced from Taiwan. It is thought to have reached England in 1987 from continental Europe. The life cycle of *Anguillicoloides crassus* begins when the adult nematode releases thousands of eggs in the eel's swimbladder. The eggs pass through the eel's digestive tract and the larvae emerge in the water and settle onto the substrate. They are ingested by their intermediate host, which is often a copepod or other crustacean but may also be a fish. The nematode larva reaches its infective stage within this intermediate host. The host is eaten by an eel, and the nematode finds its way from the eel's digestive tract to its swimbladder. An eel with an advanced parasite load shows symptoms such as bleeding lesions and swimbladder collapse. The eel becomes more susceptible to disease, its rate of growth slows down, and if the infestation is severe enough, it may die. Since the swimbladder is the buoyant organ which allows the eel to swim, a severe parasite infestation can hamper its ability to reach its spawning grounds.

Found in anadromous smelt from the Elbe River [Hartmann, 1994].

Of the 19 nematode species found in European smelt 13 species belong to the marine ecological grouping. Identification of larval stages of marine nematode species is complicated by the small number of morphological characters. Molecular studies have shown that many species in this group of nematodes are collective species. One of the largest families of parasitic nematodes is Anisakidae. More than a half of all members of the order Ascaridida are comprised within this family. Its taxonomic composition, however, has not yet been fully investigated. Evidence of that are recent publications with descriptions of new species. Smelt is a potential host for at least 6 genera of this family. For marine species of this parasite group, fish (including smelt) act as intermediate and reservoir hosts. Larvae become encysted in fish muscles or body cavity. Definitive hosts are marine mammals (seals) and birds. Particularly noteworthy is the parasitism of anisakid nematode larvae in smelt. Infection of humans with anisakid nematodes has happened in many countries around the world. Members of genera *Anisakis*, *Contracaecum*, *Goezia*, *Hysterothylacium*, *Porrocaecum*, *Pseudoterranova*, *Raphidascaaris* are pathogenic for humans, fish and animals, and have medicinal and economic implications.

Seven nematode species belong to the freshwater ecological grouping of parasites. Smelt

can be a definitive host for freshwater species (*Pseudocapillaria tomentosa*, *Pseudocapillaria salvelini*, *Cystidicola farionis*, *Sterliadochona ephemeridarum*), but the development of freshwater nematode species in smelt has not been studied. For a broad generalist parasite *Raphidascaris acus* and nematodes of the genus *Camallanus* (*Camallanus lacustris*, *Camallanus truncatus*) smelt probably serves as a reservoir host. The most frequent species of nematodes in smelt are *Camallanus lacustris* and *Pseudoterranova decipiens*.

Nematodes found in smelt belong to 4 faunal complexes. The Boreal flatland complex is represented by three species (*Raphidascaris acus*, *Camallanus lacustris*, *Camallanus truncatus*), the Boreal submontane complex by two species (*Pseudocapillaria salvelini*, *Cystidicoloides tenuissima*), the Arctic complex by two species (*Cystidicola farionis*, *Philonema sibirica*), and the rest of the species belong to the marine faunal complex.

Class Palaeacanthocephala Meyer 1931

***Pseudoechinorhynchus borealis* (Linstow 1901)**

Lives in fresh and brackish waters of the Palearctic region. Intermediate hosts are amphipods *Gammarus pulex* L., *Pallaseopsis quadrispinosa* and *Monoporeia affinis* [Wayland et al., 2013]. Morphological host-specific and geographical variation of the species in burbot and lenok from Lake Baikal was investigated by Baldanova and Pronin [2001]. Amin [2013] suggested moving *Pseudoechinorhynchus borealis* (Linstow 1901) to the genus *Echinorhynchus* under the name *E. cinctulus*.

Found in anadromous smelt from the Gulf of Bothnia [Valtonen et al., 2012] and in lacustrine smelt from Karelian waters (6 %, +, 7 %) [Rumyantsev et al., 2001; Rumyantsev, 2007]. In smelt the parasite is rare and scant.

***Echinorhynchus bothniensis* Zdzitowiecki et Valtonen 1987**

In the Gulf of Bothnia the parasite is hosted by many fish species: lamprey, herring, pike, Atlantic salmon, coregonids, burbot, sticklebacks, gobies, percids, European flounder. Differs from other members of this genus in that its intermediate hosts are not amphipods but mysids [Valtonen et al., 2012].

Records from smelt come from the Gulf of Bothnia and lakes of Finland [Valtonen et al., 2012].

***Echinorhynchus gadi* Müller 1776**

Type species of its genus. Widespread in northern parts of the Atlantic and the Pacific Oceans. Has a wide range of definitive hosts and quite many amphipod crustacean intermediate hosts. Belongs to the marine ecological grouping of parasites. Preferred hosts are gadids. Found in migratory salmonids, pike and burbot from the Kola Peninsula [Mitenev, 1997].

Found in smelt from the Kola Peninsula [Mitenev and Schulman, 1999]. In smelt the parasite is rare and scant.

***Echinorhynchus salmonis* Müller 1780**

Known under the name of *Metechinorhynchus salmonis* Müller 1784 as a type species of the genus *Metechinorhynchus*. Occurs in fresh and brackish waters of the Holarctic region. Common hosts are salmonoid fish, but can develop to maturity in a wide range of hosts. Intermediate hosts are amphipods *Gammarus*, *Pallaseopsis*, *Monoporeia*, *Diporeia* [Valtonen and Crompton, 1990].

Found in anadromous smelt from the Gulf of Finland (30–100 %), in lacustrine smelt from lakes of Karelia: Pertozero (13 %), Ladoga, Onego, Pyozero (25 %, 5 %, 100 %) [Petrushevsky and Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1935; Barysheva and Bauer, 1957; Rumyantsev, 2007; Voigt, 1975].

***Pomphorhynchus laevis* (Müller 1776)**

Widespread parasite of freshwater and marine fish. Intermediate hosts are various amphipod species. Studies with flounder showed that gammarids were a major factor for the prevalence and intensity of *P. laevis* infection in the fish. The parasite mainly infests juveniles. Gonads contained only encapsulated larvae. Kennedy et al. [1989] distinguished several biological strains of this acanthocephalan in Europe: Central European, English and Irish (all freshwater) and marine strains in the Baltic and the North Seas. Occurs in marine fish, including Baltic herring, in the Baltic Sea up to the Gulf of Finland [Hine and Kennedy, 1974]. Does not reach maturity in many fish species.

Found in anadromous smelt from the North Sea coast [Marre, 1931].

***Corynosoma semerme* (Forsell 1904)**

Body cavity and internal organs. Widespread Palearctic species. Representative of the marine faunal complex. Considered to be a relict in fresh water. The first intermediate host is the amphipod *Pontoporeia affinis*. Fish of various taxonomic groups can serve as paratenic hosts. Definitive hosts are marine mammals (in Lake Ladoga it is Ladoga seal), less often piscivorous birds.

Found in smelt from the Gulf of Riga and Lake Ladoga, the Gulf of Bothnia and lakes of Finland [Barysheva and Bauer, 1957; Rumyantsev, 2007; Valtonen et al., 2012].

***Corynosoma strumosum* (Rudolphi 1802)**

Widespread Palearctic species. Marine. Considered to be a relict in fresh water. Sexually mature forms are intestinal parasites of marine mammals and piscivorous birds. Arctic and North Pacific populations differ in the range of definitive hosts, size, age and sex structure [Popov and Fortunatto, 1987]. Intermediate hosts are amphipods of the genus *Pontoporeia*; various marine, migratory and

freshwater fish serve as additional or second intermediate hosts. Body cavity and internal organs.

Found in anadromous and lacustrine smelt from the Gulf of Bothnia [Valtonen et al., 2012], Lake Ladoga (25 %) [Rumyantsev, 2007], the Northern Dvina [Schulman and Schulman-Albova, 1953].

Acanthocephalan parasites of smelt are a group of relatively few (7) species. None of the species are specialist parasites of smelt. Three species belong to the genus *Echinorhynchus*. If the suggestion by Amin [2013] to move *P. borealis* to the genus *Echinorhynchus* is supported, then 4 of the 7 acanthocephalan species known from smelt would belong to the genus *Echinorhynchus*. Acanthocephalans of this genus constitute a large and widespread group of parasites of bony fish and crustaceans, with the geographic distribution spanning from the Arctic to the Antarctic. Three members of this genus found in smelt live in fresh and brackish waters. They are widespread in fish of various families and orders.

Pseudoechinorhynchus borealis typically parasitizes burbot *Lota lota* (L.), but may occur in a wide range of other hosts: Atlantic salmon, brown/sea trout, arctic char, whitefish, grayling, pike, roach, ide, pike-perch, perch, ruffe, bullhead [Rumyantsev and Ieshko, 1997]. In Lake Baikal this acanthocephalan was found in burbot, lenok, Kessler's sculpin, stone sculpin, grayling, pike, perch, whitefish, cisco. A transfer of this parasite to Baikal seal was reported by Baldanova and Pronin [2001]. Most often occurs in Eastern Europe, and is rare in Western Europe.

The widest range of hosts is used by *E. bothniensis*. *E. bothniensis* Zdzitowiecki & Valtonen, 1987 was described as a parasite of smelt from the Gulf of Bothnia. In earlier studies, the acanthocephalans from smelt were identified as *E. gadi*. The first evidence that *E. gadi* from *O. eperlanus* is biologically distinct from *E. gadi* from *Gadus morhua* and other marine fish was gathered through experimental infestation of amphipods: *E. gadi* acanthors isolated from cod successfully developed in *Gammarus zaddachi*, whereas acanthors from smelt did not. Afterwards, morphological distinctions between acanthocephalans from cod and smelt were detected, viz. overall body size of females (they were smaller in smelt), size of eggs, number and position of cement glands. Valtonen et al. [2012] recorded *E. bothniensis* from a wide range of hosts (14 fish species) from the Gulf of Bothnia. Apart from smelt, gravid females were found in *Lamprolaima fluviatilis* (L.), *Salmo trutta* L., *Lota lota* (L.), *Myoxocephalus quadricornis* (L.), and *Platichthys flesus* (L.) [Valtonen and Crompton, 1990]. The intermediate host for *E. bothniensis* is *Mysis relicta* [Wayland, 2013]. Allozyme analysis showed that

E. bothniensis is a complex species: acanthocephalans from smelt from the Gulf of Bothnia, smelt and *M. relicta* from Lake Keitele (Central Finland) differ from *E. bothniensis* derived from *Coregonus lavaretus* (L.), *Platichthys flesus* (L.), *S. alpinus* (L.) and *Mysis seigerstralei* [Audzijonyte & Väinölä, 2005]. Distinctions were also found between acanthocephalans from smelt from the Gulf of Bothnia and from Lake Pulmankijärvi (Northern Finland). *E. bothniensis* populations from the Gulf of Bothnia and Lake Keitele have presumably remained in reproductive isolation for at least 6000 years. As evidenced by allozyme electrophoresis, *E. bothniensis* genetically speciated but did not diverge in regular morphological characters. The absence of adaptive morphological modifications is probably the result of parasitism on similar definitive and intermediate hosts (smelt and mysids), as well as a relatively short time period for allopatric speciation [Väinölä et al., 1994].

E. salmonis is a common parasite of salmonoid and other fish inhabiting fresh and brackish waters of the Holarctic region. In Lake Baikal there occur two forms: *E. s. salmonis* (main hosts are whitefish, grayling) and *E. s. baicalensis* (main hosts are endemic cottids). *E. s. salmonis* from two host species, grayling and cisco, had host-specific differences [Baldanova and Pronin, 2001]. Studies of the morphology of *Echinorhynchus salmonis* from whitefish and smelt from the Gulf of Bothnia have demonstrated that Palaearctic populations of this acanthocephalan have a wide range of morphological variation and do not differ from Nearctic populations [Wayland et al., 2005]. *Echinorhynchus gadi* mainly parasitizes Gadidae. Allozyme analysis showed that *Echinorhynchus gadi* from North Atlantic gadids falls into at least 3 closely related species. The first species (I) occurs in the Northern Baltic, Norwegian and North Seas. The second one (II) was found only in the North Sea and the third one (III) only in the Norwegian Sea [Shostak et al., 1986]. Morphological and genetic variation (18S rRNA) in *Echinorhynchus gadi* from Atlantic cod from different fishing grounds in the Baltic Sea and North Atlantic was studied by Sobecka et al. [2011]. Nucleotide sequences of *Echinorhynchus gadi* rDNA from cod caught at all sampling sites proved to be identical. Morphologically, the acanthocephalans fell into 2 groups corresponding approximately to the systematic classification of cod into the 2 subspecies, Atlantic and Baltic. Analysis of the 18S rRNA sequence marker in *Echinorhynchus gadi* did not reveal genetic differentiation between North Atlantic and Arctic populations of Atlantic cod *Gadus morhua* L. [Wayland et al., 2015].

Two species (*Corynosoma semerme* and *C. strumosum*) belong to the species-richest (ca.

30 species) genus in the family Polymorphidae. The genus *Corynosoma* is widespread in marine mammals and shorebirds. It is currently held that this genus falls into 2 morphologically and ecologically distinct groups: the 'marine' group (with 30 species), which parasitizes mammals and piscivorous birds associated with marine waters, and the 'freshwater' group (with 7 species) – parasites of shorebirds associated with continental waters [García-Varela et al., 2005].

The genus *Pomphorhynchus* in the Palaearctic region is associated with cyprinids. *Pomphorhynchus laevis* is one of the species in this genus, and is known as a parasite using a wide range of cyprinids, mainly as reservoir hosts. *Pomphorhynchus laevis* may, however, parasitize also fish of other taxonomic groups. In Lake Sevan, for instance, it was found in Sevan whitefish and Sevan trout [Voropaeva, Tolstenkov, 2008]. After the study of the distribution, specificity and pathogenicity of *Pomphorhynchus laevis* from the Avon River, Hampshire, only chub *Leuciscus cephalus* (L.) and barbel *Barbus barbus* (L.) were recognized as its preferred hosts [Hine and Kennedy, 1974].

Many fish species act as paratenic hosts for acanthocephalans. Acanthocephalan larvae can be found in accidental hosts – fish or birds. Smelt is an intermediate and paratenic host for species of genera *Corynosoma* and *Pomphorhynchus*. For the remaining 4 acanthocephalan species smelt is a definitive host. Four species have freshwater distribution and a wide range of hosts. *E. botniensis* and *Pomphorhynchus laevis* have been found in the greatest number of hosts. In northern freshwater lakes, *Pomphorhynchus laevis* was found only in ide (Lake Onego) [Rumyantsev and Ieshko, 1997]. *Echinorhynchus salmonis* is more frequently hosted by salmonids and *Pseudoechinorhynchus borealis* by burbot. A majority of acanthocephalan species retrieved from smelt are typical inhabitants of northern water bodies.

All the studied acanthocephalan species (*P. borealis* from burbot and lenok, *M. salmonis* from whitefish and smelt, *E. gadi* from cod, *E. bothniensis* from smelt) demonstrate high individual variability. The greatest range of variation is observed in morphometric characters: dimensions of the body and internal structures, whereas meristic characters are the most constant [Gichenok, 1995; Baldanova and Pronin, 2001; Wayland et al., 2005, 2015]. Acanthocephalans exhibit more specificity towards their intermediate than definitive hosts [Baldanova and Pronin, 2001]. Acanthocephalans feature post-cyclic transmission.

Fish leeches and glochidia are encountered in mainland waters of northern continents. They

parasitize many species of fish of various orders and families. Smelt host one species of each, with low abundances.

Class Hirudinea Lamarck 1809

***Piscicola geometra* (Linnaeus 1761)**

Skin. Probably Holarctic species. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Found in many fish species. Among salmonoid fish of Fennoscandia the parasite is known from Atlantic salmon, brown trout, Arctic char, vendace, whitefish and grayling.

Reported from anadromous smelt from the German coast of the North Sea [Marre, 1931; Anders and Möller, 1991].

Class Bivalvia Linnaeus 1785

***Anadonta anatina* Linnaeus 1758**

Skin, gills. Widespread in northern Germany. More likely to occur in uncontaminated areas of large lakes.

Found in anadromous smelt from the Eider River [Anders and Möller, 1991; Anders and Wiese, 1993]. Rumyantsev [2007] mentioned a glochidium of undetermined species of the family Unionidae from freshwater smelt from Lake Onego.

Class Crustacea Lamarck 1801

***Ergasilus briani* Markewitsch 1932**

Gill parasite of many fish species, mainly cyprinids. Palaearctic distribution. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Thermophilic and limnophilic. Widespread.

Found in dwarf smelt from Lake Beloye (0.1 %). This parasite was found on gills of 13 fish species from this lake [Radchenko, 1999].

***Ergasilus sieboldi* Nordmann 1832**

Widespread Palaearctic species. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Thermophilic and limnophilic. Pathogenic in a wide range of hosts.

Occurs in anadromous (Denmark, German coast, Poland [Palm et al., 1999]) and freshwater smelt: Lakes Chudskoye, Pskovskoye, Ilmen, Ladoga (48.3 %, 50 %, 10–15 %, 7 % etc.) [Khlopina, 1920; Barysheva and Bauer, 1957]. Found in dwarf smelt from Lake Beloye (2.5 %, mean intensity 9.0, abundance index 0.22) [Radchenko, 1999]. Izyumova [1974] reported this species from dwarf smelt sampled in May 1972 with 40 % prevalence and 1–4 intensity.

***Lepeophtheirus* sp.**

Belongs to the marine ecological grouping of parasites. Around 90 species have been retrieved from a variety of marine fishes. One species of this genus occurs on salmonid fish migrating from the sea to river estuaries for spawning. Pathogenic in salmon farms.

Found in anadromous smelt from the German coast of the North Sea [Marre, 1931].

***Caligus elongatus* Nordman 1832**

Belongs to the marine ecological grouping of parasites. Preferred hosts are European plaice, mullet, sea trout. A very important pathogen of sea-farmed Atlantic salmon. The life cycle consists of 8 stages: 2 nauplii, 1 copepodid, 4 chalimi, and adult. The generation time is 43 days. Two generations can develop a year. Males die after copulation. Females overwinter [Piasecki and MacKinnon, 1995]. Two mitochondrial genotypes have been described for *Caligus elongatus* Nordman in Norway [Øines and Heuch, 2007].

Found in anadromous smelt from the German coast of the North Sea [Marre, 1931].

***Caligus lacustris* Steenstrup & Lütken 1861**

Body surface. Representative of the Boreal flatland faunal complex (Ponto-Caspian group). Palaearctic species. The only freshwater species in this marine genus. Hosted by various freshwater fish species: brown trout, Arctic char, vendace, smelt, white bream, common bream, pike, perch in Europe.

Found in lacustrine smelt from lakes Ladoga (44 %, M 0.9) and Onego (10 %; M 0.2) [Rumyantsev, 2007], as well as in anadromous smelt from the Gulf of Bothnia [Valtonen et al., 2012].

***Argulus foliaceus* (Linnaeus 1758)**

One of the most widespread freshwater parasites in the European North. Hosted by various freshwater fish species (whitefish, pike, minnow, ide, nine-spined stickleback, perch, ruffe). Coasts of the North Sea and Baltic Sea. Palaearctic. Representative of the Boreal flatland faunal complex. Occurs also on other continents. Thermophilic. Pathogenic.

Found in lacustrine smelt from Lake Ladoga (7 %) [Barysheva and Bauer, 1957], Lake Ukshezero (6.6 %) [Petrushevsky and Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1935], the Pechora River [Ekimova, 1962]. Found in smelt from Lake Vygozero (13.3 %; M 1). Smelt migrated down the Segezha River from Lake Segozero, into which it had been stocked as eggs from Lake Ladoga, and became a common species in both lakes [Rybak, 1982]. Izyumova [1974] found this crustacean in Lake Beloye in 10 % of its dwarf smelt (intensity 1–2 specimens) in May 1972.

***Lernaecera branchialis* (Linnaeus 1758)**

Marine. Widespread Holarctic species. Pathogenic parasite of gadids and pleuronectids in brackish sea areas and river estuaries.

Found in anadromous smelt on the coast of the North Sea (Wadden Sea) [Möller and Anders, 1991].

Crustacean parasites of smelt form an ecologically diverse group comprising marine and freshwater species predominantly of marine origin. Four species live in fresh water: *E. briani*, *Ergasilus sieboldi*, *Argulus foliaceus*, *Caligus lacustris*.

The latter is widespread in West European waters. *E. briani* has been reported only from dwarf smelt. *Argulus foliaceus* (one of the most widespread parasites in lakes) is a rare encounter in smelt. *Caligus elongates* parasitizes marine fish. Three species are pathogenic.

We are grateful to S. G. Sokolov (IPEE RAS), who gave very good comments on an earlier version of this paper. The studies were carried out with funding from the federal budget allocated under state order (state reg. ID 0221-2014-0030) and within the "Biological Resources of Russia" program.

References

Anikieva L. V. Ispol'zovanie gel'mintologicheskikh dannyykh pri otsenke sostoyaniya vodoema [Use of helminthological data for assessing water body conditions]. *Ekologiya paraziticheskikh organizmov v biogeot-senozakh Severa* [Ecology of parasites in biogeocenoses of the North]. Petrozavodsk: KF AN SSSR, 1982. P. 72–83.

Anikieva L. V. Tsestody roda *Proteocephalus* iz koryushki *Osmerus eperlanus* [Cestodes *Proteocephalus* from the smelt *Osmerus eperlanus*]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1998. Vol. 32, iss. 2. P. 134–140.

Anikieva L. V., Dorovskikh G. N. Polimorfizm i vnutrividovaya izmenchivost' spetsifichnogo parazita koryushki – cestody *Proteocephalus tetrastomus* (Rudolphi, 1810) (Cestoda, Proteocephalidea) [Polymorphism and intraspecific variability in the cestode *Proteocephalus tetrastomus* (Rudolphi, 1810) (Cestoda, Proteocephalidea), a specific parasite of the smelt]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2009. Vol. 43, iss. 4. P. 309–316.

Anikieva L. V., Ieshko E. P. Mikroevolyutsionnye aspekty morfologicheskoi izmenchivosti i specifichnosti cestod na primere parazita sigovykh ryb tsestody *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800) (Proteocephalidae) [Microevolutionary aspects of morphological variability and specificity of cestodes by the example of *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800) (Proteocephalidea), a parasite of the Coregonidae]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2010. Vol. 44, iss. 3. P. 217–225.

Anikieva L. V., Ieshko E. P., Il'mast N. V. Raspre-delenie chislenosti i struktura populatsii *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800) (Cestoda: Proteocephalidea) – parazita koryushki i sigovykh ryb [Distribution of the abundance and structure of the population *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800) (Cestoda: Proteocephalidea), a parasite of the smelt and Coregonidae]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2016a. Vol. 50, iss. 4. P. 291–302.

Anikieva L. V., Ieshko E. P., Rumyantsev E. A. Ekologicheskii analiz gel'mintov ryapushki i koryushki Onezhskogo ozera [Ecological analysis of helminths in the vendace and smelt from Lake Onego]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Trans. of KarRC of the RAS]. 2016b. No. 4. P. 37–47.

Anikieva L. V., Malakhova R. P., Ieshko E. P. Ekologicheskii analiz parazitov sigovykh ryb [Ecological

analysis of parasites of the Coregonidae]. Leningrad: Nauka, 1983. 168 p.

Anikieva L. V., Rummyantsev E. A. Tsestody ryb ozer Karelii [Fish cestodes in lakes of Karelia]. *Problemy tsestodologii* [Problems of Cestology]. 2005. Iss. III. P. 40–62.

Atlas presnovodnykh ryb Rossii [Atlas of freshwater fish of Russia]. Ed. Yu. S. Reshetnikov. Vol. 1. Second edition. Moscow: Nauka, 2003. 379 p.

Baldanova D. R., Pronin N. M. Skrebni (tip Acanthocephala) Baikala: Morfologiya i ekologiya [Thorny-headed worms (phylum Acanthocephala) of Lake Baikal: morphology and ecology]. Novosibirsk: Nauka, 2001. 158 p.

Barskaya Yu. U., Ieshko E. P., Lebedeva D. I. Parazity lososevidnykh ryb Fennoskandii [Parasites of salmonoids in Fennoscandia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2008. 168 p.

Barysheva A. F., Bauer O. N. Parazity ryb Ladozhskogo ozera [Parasites of fish in Lake Ladoga]. *Izv. VNIORH* [Bull. of the All-Union Sci. Inst. of Lake and River Fishery]. 1957. Vol. 42. P. 175–226.

Berg L. S. Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran [Fish of freshwater bodies of the USSR and adjacent countries]. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1948. Pt. 1. 466 p.

Boguckaya N. G., Naseka A. M. Katalog beschelyustnykh i ryb presnykh i solonovatykh vod Rossii s nomenklaturnymi i taksonomicheskimi kommentariyami [A catalogue of jawless animals and fish of freshwater and saltish waters of Russia with classification and taxonomic commentary]. Moscow: Tov-vo nauchn. izd. KMK, 2004. 389 p.

Delyamure S. L., Skryabin A. S., Serdyukov A. M. Osnovy tsestodologii. Difillobotriidy – lentochnye gel'minty cheloveka, mlekopitayushchikh i ptits [Fundamentals of cestology. Tapeworms of the Diphylobothrium genus in humans, mammals, and birds]. Vol. XI. Moscow: Nauka, 1985. 199 p.

Dorovskikh G. N. Parazity presnovodnykh ryb severo-vostoka Evropeiskoi chasti Rossii (fauna, ekologiya parazitarnykh soobshchestv, zoogeografiya) [Parasites of freshwater fish in the northeast of the European part of Russia (fauna, parasite community ecology, zoogeography)]: DSc (Dr. of Biol.) thesis. St. Petersburg: ZIN RAN, 2002. 760 p.

Ekimova I. V. Materialy po parazitofaune ryb r. Pechory [Materials on the fish parasitofauna of the Pechora river]. *Voprosy ikhtiologii* [Journal of Ichthyology]. 1962. Vol. 2, iss. 3/24. P. 542–546.

Freze V. I. Proteotsefalyaty – lentochnye gel'minty ryb, amfibii i reptilii [Cestodes Proteocephalata in fish, amphibians, and reptiles]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1965. 538 p.

Gichenok L. A. Izmenchivost' i fenotipicheskoe raznoobrazie skrebnya *Echinorhynchus gadi* (Acanthocephala) iz dvukh vidov belomorskikh ryb [Variability and phenotypic diversity of the thorny-headed worms *Echinorhynchus gadi* (Acanthocephala) from two species of the White Sea fish]. *Zool. zhurn.* [Russ. Journal of Zoology]. 1995. Vol. 74, iss. 8. P. 15–26.

Ivanova M. N. Populyatsionnaya izmenchivost' presnovodnykh koryushek [Population variability of the

freshwater smelt]. Ed. A. V. Monakov. Rybinsk.: Izd-vo Instituta biologii vnutrennikh vod, 1982. 143 p.

Ieshko E. P., Evseeva N. V., Sterligova O. P. Rol' parazitov ryb v presnovodnykh ekosistemakh na prime-re parazita koryushki (*Osmerus eperlanus*) [Role of fish parasites in freshwater ecosystems: case of a parasite of the smelt *Osmerus eperlanus*]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2000. Vol. 34, iss. 2. P. 118–123.

Izyumova N. A. Parazitofauna snetka Belogo ozera, Rybinskogo i Uglichskogo vodokhranilishch [Parasitofauna of the European smelt in Lake Beloe, Rybinsk and Uglich reservoirs]. Flora, fauna i mikroorganizmy Volgi [Flora, fauna, and microorganisms of the Volga river]. Rybinsk: IBV AN SSSR, 1974. P. 286–289.

Karasev A. B., Ponomarev S. V., Eremenko O. S. Parazitofauna evropeiskoi koryushki *Osmerus eperlanus* nekotorykh izolirovannykh ozernykh populyatsii Severo-Evropeiskoi chasti Rossii [Parasitofauna of the European smelt *Osmerus eperlanus* of some isolated lake populations in the European North of Russia]. Biologicheskie resursy Belogo morya i vnutrennikh vodoemov Evropeiskogo Severa. Mater. XXVIII mezhdunarodnoi konferentsii 5–8 oktyabrya 2009 g. [Biological Res. of the White Sea and Inland Water Bodies of the European North: Proceed. of the XXVIII Int. Conf. (October 5–8, 2009)]. Petrozavodsk, 2009. P. 266–269.

Khlopina N. P. K voprosu o paraziticheskikh zabolevaniyakh snetkov [On parasitic diseases of the European smelt]. *Izv. otd. rybovodstva* [Proceed. of the Pisciculture Dep.]. 1920. Vol. 2. P. 92–95.

Klyukanov V. A. Proiskhozhdenie, rasselenie i evolyutsiya koryushkovykh (Osmeridae). Sb. nauch. tr. [The origine, distribution, and evolution of the smelt (Osmeridae): collection of scientific papers]: Osnovy klassifikatsii i filogenii lososevidnykh ryb [Basics of classification and phylogeny of the salmonoids]. Leningrad: ZIN AN SSSR, 1977. P. 13–27.

Kogteva E. P. Parazity ryb Pskovsko-Chudskogo vodoema [Parasites of fish in Lake Pskov-Chudskoye]. *Izvestiya VNIORH* [Bull. of the All-Union Sci. Inst. of Lake and River Fishery]. Leningrad, 1957. Vol. XLII. P. 243–269.

Kriksunov E. A., Bobyrev A. E., Burmenskii V. A., Pavlov V. N., Il'mast N. V., Sterligova O. P. Balansovaya model' bioticheskogo soobshchestva Syamozera [Balance model of the biotic community of Lake Syamozero]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2005. 54 p.

Kudryavtseva E. S. Parazitofauna ryb r. Sukhony i Kubenskogo ozera [Parasitofauna of the Sukhona river and Lake Kubenskoye]. *Zool. zhurn.* [Russ. Journal of Zoology]. 1957. Vol. 36, iss. 9. P. 1292–1304.

Kuperman B. I. Lentochnye chervi roda *Triaenophorus* – parazity ryb [Tapeworms *Triaenophorus* as fish parasites]. Leningrad: Nauka, 1973. 208 p.

Kuperman B. I. Ekologicheskii analiz tsestod ryb vodoemov Volgo-Baltiiskoi sistemy (Rybinskoe, Sheksninskoe vodokhranilishcha, Beloe, Onezhskoe, Ladozhskoe ozera) [Ecological analysis of fish cestodes of the Volga-Baltic system (Rybinsk and Sheksna reservoirs, Lakes Beloe, Onego, Ladoga)]. *Fiziologiya i parazitologiya presnovodnykh zhivotnykh* [Physiology and Parasitology of Freshwater Animals]. Leningrad: Nauka, 1979. P. 133–159.

Lutta A. S. O zarazhenii aral'skogo shipa (*Acipenser nudiiventris*) zhabernym sosal'shchikom *Nitzschia sturionis* [On the contamination of the Aral thorn sturgeon with *Nitzschia sturionis*]. Tr. Leningr. obshch. estestvoisp. [Proceed. of the Leningrad Society of Naturalists]. 1941. Vol. 18, iss. 4. P. 40–60.

Mitenev V. K. Parazity presnovodnykh ryb Kol'skogo Severa [Parasites of freshwater fish in the Kola North]. Murmansk: PINRO, 1997. 199 p.

Mitenev V. K., Shul'man B. S. Parazity ryb Murmanskoi oblasti. Sistematischeskii katalog [Fish parasites of Murmansk Oblast. A classified catalogue]. Murmansk: PINRO, 1999. 72 p.

Nel'son D. S. Ryby mirovoi fauny [Fish of world fauna]. The 4th rev. Eng. ed. tr. by N. G. Bogutskaya. Eds. A. M. Naseka, A. S. Gerd. Moscow: Knizhnyi dom Librokom, 2009. 880 p.

Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR [An identification guide of freshwater fish parasites of the fauna of the USSR]. Vol. 1: Paraziticheskie prosteishie [Vol. 1: Protozoan parasites]. Leningrad: Nauka, 1984. 431 p.; Vol. 2: Paraziticheskie mnogokletochnye (1-ya chast') [Vol. 2: Parasitic multicellular (part 1)]. Leningrad: Nauka, 1985. 425 p.; Vol. 3: Paraziticheskie mnogokletochnye (2-ya chast') [Vol. 3: Parasitic multicellular (part 2)]. Leningrad: Nauka, 1987. 583 p.

Petrusheskii Yu. K., Byhovskaya I. E. O rasprostraneniі lichinok shirokogo lentetsa v rybah Karelii [On the distribution of broad tapeworm larvae in fish of Karelia]. Tr. Borodinskoi biolog. stantsii [Proceed. of the Borodinskaya biological st.]. Leningrad, 1933. Vol. 6, iss. 2. P. 5–26.

Petrusheskii Yu. K., Byhovskaya-Pavlovskaya I. E. Materialy po parazitologii ryb Karelii. 1. Parazity ryb raiona Konchezera [Materials on parasitology of fish in Karelia. 1. Fish parasites in the vicinity of the settlement of Konchezero]. Tr. Borodinskoi biolog. stantsii [Proceed. of the Borodinskaya biological st.]. Leningrad, 1935. Vol. 8, iss. 1. P. 15–77.

Popov V. N., Fortunato M. E. Geograficheskaya izmenchivost' *Corynosoma strumosum* (Acanthocephala, Polymorphidae), parazita morskikh mlekopitayushchikh [Geographical variability of *Corynosoma strumosum* (Acanthocephala, Polymorphidae), a parasite of marine mammals]. Zool. zhurnal [Russ. Journal of Zoology]. 1987. Vol. 66, iss. 1. P. 12–18.

Pugachev O. N. Katalog parazitov presnovodnykh ryb Severnoi Azii. Prosteishie [A catalogue of freshwater fish parasites in Northern Asia. Protozoa]. St. Petersburg: ZIN RAN, 2001. 242 p.

Pugachev O. N. Katalog parazitov presnovodnykh vodoemov Severnoi Azii. Knidarii, monogenei, cestody [A catalogue of parasites of freshwater bodies in Northern Asia. Cnidarians, Monogenea, cestodes]. Tr. ZIN RAN [Proceed. of the Zoological Inst. of the RAS]. St. Petersburg, 2002. Vol. 297. 248 p.

Pugachev O. N. Katalog parazitov presnovodnykh vodoemov Severnoi Azii. Trematody [A catalogue of parasites of freshwater bodies in Northern Asia. Trematodes]. Tr. ZIN RAN [Proceed. of the Zoological Inst. of the RAS]. St. Petersburg, 2003. Vol. 298. 224 p.

Pugachev O. N. Katalog parazitov presnovodnykh ryb Severnoi Azii. Nematody, skrebni, piyavki,

rakoobraznye, kleshchi [A catalogue of freshwater fish parasites in Northern Asia. Nematodes, thorny-headed worms, leeches, crustaceans, ticks]. Tr. ZIN RAN [Proceed. of the Zoological Inst. of the RAS]. St. Petersburg, 2004. Vol. 304. 250 p.

Radchenko N. M. Parazity ryb Belogo ozera [Fish parasites in Lake Beloye]. Vologda: Vologodskii institut razvitiya obrazovaniya, 1999. 170 p.

Radchenko N. M. Parazity ryb ozera Vozhe [Fish parasites in Lake Vozhe]. Vologda: Vologodskii institut razvitiya obrazovaniya, 2002. 200 p.

Reshetnikov Yu. S., Popova O. A., Sterligova O. P. Izmenenie struktury rybnogo naseleniya evtrofiruemogo vodoema [Changes in ichthyofauna of an eutrophicated water body]. Moscow: Nauka, 1982. 234 p.

Rumyantsev E. A. Parazity ryb v ozerakh Evropeiskogo Severa [Fish parasites in lakes of the European North]. Petrozavodsk: PetrGU, 2007. 252 p.

Rumyantsev E. A., Ieshko E. P. Parazity ryb vodoemov Karelii. Sistematischeskii katalog [Fish parasites in water bodies of Karelia. A classified catalogue]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1997. 120 p.

Rumyantsev E. A., Permyakov E. V. Parazity ryb Pyaozera [Fish parasites in Lake Pyaozero]. *Ekologicheskaya parazitologiya* [Ecological Parasitology]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1994. P. 53–78.

Rumyantsev E. A., Shul'man B. S., Ieshko E. P. *Gyrodactylus osmeri* (Monogenea) – parazit koryushki (*Osmerus eperlanus*) [*Gyrodactylus osmeri* (Monogenea) – a parasite of the smelt (*Osmerus eperlanus*)]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1998. Vol. 32, iss. 1. P. 95–96.

Rumyantsev E. A., Shul'man B. S., Ieshko E. P. Parazitofauna ryb Ladozhskogo ozera [Fish parasitofauna of Lake Ladoga]. *Ekologo-parazitologicheskie issledovaniya zhivotnykh i rastenii Evropeiskogo severa* [Ecological and Parasitological Res. of Animal and Plants in the European North]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2001. P. 25–29.

Rybak V. F. Formirovanie parazitofauny ryb Vygozerskogo vodokhranilishcha [Formation of fish parasitofauna in Vygozero reservoir]. *Ekologiya paraziticheskikh organizmov v biogeotsenozakh Severa* [Ecology of Parasites in Biogeocenoses of the North]. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1982. P. 59–72.

Sterligova O. P., Keto Y. U., Kaukaranta M. Biologiya koryushki *Osmerus eperlanus* ozera Vesiyarvi (Finlyandiya) [Biology of the smelt *Osmerus eperlanus* in Lake Vesijärvi (Finland)]. *Vopr. ikhtiol. [Journal of Ichthyology]*. 1992. Vol. 32, iss. 3. P. 166–168.

Sterligova O. P., Il'mast N. V. Sostoyanie populyatsii koryushki *Osmerus eperlanus* Vygozera i Syamozera, sformirovavshikhsya v rezul'tate samorasseleniya [The state of the smelt *Osmerus eperlanus* populations formed as a result of self distribution in Lakes Vygozero and Syamozero]. *Vopr. Ihtiol. [Journal of Ichthyology]*. 2012. Vol. 52, iss. 3. P. 358–364.

Sterligova O. P., Il'mast N. V., Savosin D. S. Kruglotrotye i ryby presnykh vod Karelii [Cyclostomes and fish of freshwater bodies in Karelia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2016. 224 p.

Sterligova O. P., Pavlov V. N., Il'mast N. V., Pavlovskii S. A., Komulainen S. F., Kuchko Ya. A. Ekosistema Syamozera (biologicheskii rezhim, ispol'zovanie)

[The ecosystem of Lake Syamozero (biological regime, usage)]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2002. 119 p.

Shul'man S. S., Shul'man-Al'bova R. E. Parazity ryb Belogo morya [Fish parasites in the White Sea]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1953. 198 p.

Voronin V. N. *Pleistophora ladogensis* sp. n. – mikrosporidiya (Protozoa, Mikrosporidia) iz muskulatury nalima *Lota lota* i koryushki *Osmerus eperlanus eperlanus ladogensis* [*Pleistophora ladogensis* sp. n. (Protozoa, Microsporidia) from muscles of *Lota lota* and *Osmerus eperlanus eperlanus ladogensis*]. *Parazitologiya* [*Parasitology*]. 1978. Vol. 12, iss. 5. P. 453–455.

Voropaeva E. L., Tolstenkov O. O. K izucheniyu parazitofauny ryb oz. Sevan [On the study of fish parasitofauna of Lake Sevan]. Mater. IV Vseros. s'ezda parazitologov RAN [Proceed. of the IV All-Russ. Congress of Parasit. Society of the RAS]. St. Petersburg, 2008. Vol. 1. P. 138–141.

McAllister D. E. A revision of the smelt family Osmeridae, *Bull. Nat. Mus. Can.*, 1963. No. 191. 53 p.

Amin O. M. Classification. In: D. W. T. Crompton and B. B. Nickol (Eds.). *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, London and New York, 1985. P. 27–72.

Amin O. M. Classification of the Acanthocephala. *Folia Parasitologica*. 2013. Vol. 60, no. 4. P. 273–305.

Anders K., Möller H. Atlas der Fischkrankheiten im Wattenmeer. Umweltbundesamt Berlin (Scientific Report 10204373/1, UBA-FB 91–048). 1991. 112 p.

Anders K., Wiese V. Glochidia of the freshwater mussel, *Anadonta anatine*, affecting the anadromous European smelt (*Osmerus eperlanus*) from the Eider estuary, Germany. *Journal of Fish Biology*. 1993. Vol. 42. P. 411–419.

Audzijonytė A., Väinölä R. Diversity and distributions of circumpolar fresh- and brackish-water *Mysis* (Crustacea: Mysida): descriptions of *M. relicta* Lovén, 1862, *M. salemaai* n. sp., *M. segerstralei* n. sp. and *M. diluviana* n. sp., based on molecular and morphological characters. *Hydrobiologia*. 2005. Vol. 544. P. 89–141.

Bylund G. Delimitation and characterization of European Diphyllbothrium species. Abo: Akad. Finland, 1975. 116 p.

Gibson D. I., Jones A., Bray A. R. (eds.). Keys to Trematoda. London, 2002. Vol. 1. 228 p.

Gibson D. I., Bray R. A., & Harris E. A. (Compilers). Host-Parasite Database of the Natural History Museum, London. 2005. URL: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/scientific-resources/taxonomy-systematics/host-parasites/> (accessed: 27.10.2016).

Granath W. O., Gilbert M. A., Wyatt-Pescador E. J. and Vincent E. R. Epizootiology of *Myxobolus cerebralis*, the causative agent of salmonid whirling disease in the Rock Creek drainage of West-Central Montana. *J. Parasitol.* 2007. Vol. 93. P. 104–119.

García-Varela M., Nadler S. A. Phylogenetic relationships of *Palaeacanthocephala* (*Acanthocephala*) inferred from SSU and LSU rDNA gene sequences. *Journal of Parasitology*. 2005. Vol. 91, no. 6. P. 1401–1409. doi: 10.1645/GE-523

Hine P., Kennedy C. The population biology of the acanthocephalan *Pomphorhynchus laevis* (Müller) in the River Avon. *J. Fish Biol.* 1974. Vol. 6. P. 665–679.

Hanzelova V., Kuchta R., Scholz T., Shinn A. P. Morphometric analysis of four species of *Eubothrium* (Cestoda: Pseudophyllidea) parasites of salmonid fish: An interspecific and intraspecific comparison. *Parasitology International*. 2005. No. 54. P. 207–214.

Hartmann F. Untersuchungen zur Biologie, Epidemiologie und Schadwirkung von *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi und Itagaki, 1974 (Nematoda), einem blutsaugendem Parasiten in der Schwimmblase des europäischen Aals (*Anguilla anguilla*). PhD. thesis, University Hamburg, Berichte aus der Biologie, Verlag Shaker (Aachen). 1994. 139 p.

Hoffman G. Parasite of North American Freshwater Fishes. Comstock Publishing Associates, Ithaca. 1999. 539 p.

Jarling C. Beitrag zur Kenntnis der Helminthenfauna des Stintes (*Osmerus eperlanus*) in der Unterelbe. MSc. thesis, University Hamburg. 1981. 95 p.

Jarling C. On the helminth fauna of the smelt (*Osmerus eperlanus*) in the Elbe estuary. *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* 61 (3). 1982. P. 377–395.

Jones A., Bray A. R., Gibson D. I. (eds.). Keys to Trematoda. London, 2005. Vol. 2. 745 p.

Kahl W. Über den Befall des Stintes mit Larven des Fadenwurmes *Porrocaecum decipiens*. *Der Fischmarkt*. 1936. 7. P. 177–181.

Khalil L. F., Jones A., Bray R. A. (eds.). Keys to Cestode Parasites of Vertebrates. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 1994. 751 p.

Kerstan S. L. Der Befall von Fischen aus dem Wattenmeer und dem Nordatlantik 1988–1990 mit Nematodenlarven und eine Bibliographie über parasitische Nematoden in Fischen und Seesäufern. PhD. thesis, Berichte aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität Kiel 219. 1992. 205 p.

Kennedy C. R., Bates R. M., Brown A. F. Discontinuous distributions of the fish acanthocephalans *Pomphorhynchus laevis* and *Acanthocephalus anguillae* in Britain and Ireland: an hypothesis. *Journal of Fish Biology*. 1989. Vol. 34. P. 607–619.

Kesting V. Untersuchungen zur Parasitenfauna von Kleinfischen und Schnecken der Ostseeförde Schlei. M. Sc. thesis, University Hamburg. 1992. 166 p.

Kirjušina M., Vismanis K. Checklist of the parasites of fishes of Latvia. FAO Fisheries technical paper. 2007. 369/3. 106 p.

Kuhn T., Benninghoff K., Horst H., Landry T., Klimpel S. Sealworm *Pseudoterranova decipiens* s. s. infection of European smelt *Osmerus eperlanus* in German coastal waters: ecological implications. *DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS*. Dis Aquat Org. Vol. 2013. 102. P. 217–224. doi: 10.3354/dao02555

Lynn D. H., Small E. B. Phylum Ciliophora. *An Illustrated Guide to the Protozoa*. Eds. J. J. Lee, P. C. Bradbury, G. F. Leedale. Society of Protozoologists, Lawrence, Kansas, 2002. P. 371–656.

Malmberg G. Salmonid transports, culturing and *Gyrodactylus* infections in Scandinavia. *Parasites of Freshwater Fishes of North-West Europe*. Petrozavodsk. 1989. P. 88–104.

Marcogliese D. J. First Report of the Asian Fish Tapeworm in the Great lakes. *J. Great Lakes Res.* 34. 2008. P. 566–569.

- Marre G. Fischereiwissenschaftliche Untersuchungen über die Grundlagen der Stintfischerei im Kurischen Haff. *Zeitschr. Fisch.* XXXIX. 1931. 443. 512 p.
- Molnar K., Szekely Cs. and Perenyi M. Dynamics of *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoida) infection in eels of Lake Balaton, Hungary. *Folia Parasitol.* 1994. Vol. 41. P. 193–202.
- Möller H. and Klatt S. The role of smelt as transmitter of sealworm *Pseudoterranova decipiens* in the Elbe estuary. International Council for the Exploration of the Sea C. M. 1988/E:13 Marine Environmental Quality Committee Ref. H+N Session Q.
- Möller H., Klatt S. Smelt as host of the sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in the Elbe estuary. In: Bowen W. D. (ed.). Population biology of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in relation to its intermediate and seal hosts. *Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.* 1990. Vol. 22. P. 129–138.
- Moravec F. Parasitic nematodes of freshwater fish of Europe. Praha: Academia, 1994. 473 p.
- Nellbring S. The Ecology of Smelts (Genus *Osmerus*). *Nordic J. Freshw. Res.* 1989. Vol. 65. P. 116–145.
- Obiekezie A. I., Lick R., Kerstan S., Möller H. Larval nematodes in stomach wall granulomas of smelt *Osmerus eperlanus* from the German North Sea coast. *Diseases of Aquatic Organisms.* 1992. Vol. 12. P. 177–183.
- Palm H. W., Klimpel S., Bucher Ch. Checklist of metazoan fish parasites of German coastal waters Berichte aus dem Institut für meereskunde an der Christian – Albrechts-Universität Kiel. 1999. No. 307. 155 p. D24105 Kiel. Düsternbrooker Weg 20.
- Piasecki W., MacKinnon B. M. Life cycle of a sea louse, *Caligus elongatus* von Nordmann, 1982 (Copepoda, Siphonostomatoida, Caligidae). *Canadian Journal of Zoology.* 1995. Vol. 73, no. 1. P. 74–82. doi: 10.1139/z95-009
- Scholz T., Hanzelova V. Tapeworms of the genus *Proteocephalus* Weinland, 1858 (Cestoda: Proteocephalidae), parasites of fishes in Europe. 1998. 118 p.
- Scholz T., Marcogliese D. J., Bourque J.-F., Skerrikova A., Dodson J. J. Occurrence of *Proteocephalus tetrastomus* (Rudolphi, 1810) (Cestoda: Proteocephalidae) in Larval Rainbow Smelt (*Osmerus mordax*) in North America: Identification of a Potential Pathogen Confirmed. *J. Parasitol.* 2004. 90 (2): 425–427.
- Shostak A. W., Dick T. A., Szalai A. J. & Bernier L. M. J. Morphological variability in *Echinorhynchus gadi*, *E. leidyi*, and *E. salmonis* (Acanthocephala: Echinorhynchidae) from fishes innorthern Canadian waters. *Canadian Journal of Zoology.* 1986. Vol. 64. P. 985–995.
- Sobecka E., Szostakowska B., MacKenzie K., Hemmingsen W., Prajsnar S., Eydal M. Genetic and morphological variation in *Echinorhynchus gadi* Zoega in Müller, 1776 (Acanthocephala: Echinorhynchidae) from Atlantic cod *Gadu morhua* L. *Journal of Helminthology.* 2011. Vol. 86, no. 1. P. 16–25. doi: 10.1017/S0022149X10000891
- Sprengel G., Liichtenberg H. Infection by endoparasites reduces maximum swimming speed of European smelt *Osmerus eperlanus* and European eel *Anguilla anguilla*. *Diseases of aquatic organisms.* 1991. Vol. 11. P. 31–35.
- Sures B. and Knopf K. Parasites as a threat to freshwater eels? *Science.* 2004. 304. P. 209–211.
- Väinölä R., Valtonen E., Gibson D. Molecular systematics in the acanthocephalan genus *Echinorhynchus* (sensu lato) in northern Europe. *Parasitology.* 1994. Vol. 108. P. 105–114.
- Valtonen E. T., Crompton D. W. T. Acanthocephala in Fish from the Bothnian Bay, Finland. *Journal of Zoology.* 1990. 220. P. 619–639.
- Valtonen E. T., Sirén T. H., Karvonen A., Pulkkinen K. Suomen Kalojen Loiset. Gaudeamus. 2012. Painopaikka: Tammerprint Oy. Tampere. 540 p.
- Vik R. The Diphyllbothrium problem. *Journal of Parasitology.* 1962. Vol. 52. P. 1–15.
- Voigt H.-R. A checklist of the parasites on the smelt (*Osmerus eperlanus*). Särtryck ur Finska Vetenskaps-Societetens Parasitologiska institut. Tiedoksianto. Information. 1975. 14. P. 28–40.
- Wayland M. T. Morphological variation in *Echinorhynchus truttae* Schrank, 1788 and the *E. bothniensis* Zdzitowiecki & Valtonen, 1987 species complex from freshwater fishes of northern Europe. *Biodivers.* 2013. Data J. 1: e975. doi: 10.3897/bdj. 1. e975
- Wayland M. T., Gibson D. I., Sommerville C. Morphometric discrimination of two allozymically diagnosed sibling species of the *Echinorhynchus gadi* Zoega in Müller complex (Acanthocephala) in the North Sea. *Systematic Parasitology.* 2005. 60. P. 139–149.
- Wayland M. T., Vainio J. K., Gibson D. I., Herniou E. A., Littlewood D. T. J., Väinölä R. The systematics of *Echinorhynchus* Zoega in Müller, 1776 (Acanthocephala, Echinorhynchidae) elucidated by nuclear and mitochondrial sequence data from eight European taxa. *ZooKeys.* 2015. 484. P. 25–52 (26 Feb 2015). doi: 10.3897/zookeys. 484.9132
- Willemsse J. J. The genus *Proteocephalus* in the Netherlands. *Journal of Helminthology.* 1969. Vol. 42. P. 395–410.
- Wootton R., Smith J. W. and Needham E. A. 1982. Aspects of the biology of the parasitic copepods *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus* on farmed salmonids, and their treatment. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B. Biological Sciences.* 81. P. 185–197. doi: 10.1017/S0269727000003389
- Øines Ø. and P. A. Heuch. *Caligus elongatus* genotypes on wild and farmed fish. *Journal of Fish Diseases.* 2007. 30. P. 81–91.

Received April 12, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Аникиева Лариса Васильевна

старший научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: anikieva@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 762706

Иешко Евгений Павлович

заведующий лабораторией, д. б. н., проф.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: ieshko@mail.ru
тел.: (8142) 762706

CONTRIBUTORS:

Anikieva, Larisa

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: anikieva@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 762706

Ieshko, Evgeny

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: ieshko@mail.ru
tel.: (8142) 762706

УДК 598.115.33

ВОСТОЧНАЯ СТЕПНАЯ ГАДЮКА *VIPERA RENARDI* (CHRISTOPH, 1861) В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ «ДИВНОГОРЬЕ»

Е. Н. Фролова, С. П. Гапонов

Воронежский государственный университет

В статье обобщены литературные и оригинальные данные о распространении восточной степной гадюки в Центральном Черноземье, в том числе на территории музея-заповедника «Дивногорье» за период с 2012 по 2016 годы. Рассмотрен половой и возрастной состав гадюк, а также особенности их морфологии.

Ключевые слова: восточная степная гадюка; половой диморфизм; плотность населения; взрослые особи; молодые особи; щиткование.

E. N. Frolova, S. P. Gaponov. STEPPE VIPER *VIPERA RENARDI* (CHRISTOPH, 1861) IN THE MUSEUM-RESERVE DIVNOGORIE

Published and original data on the steppe viper distribution in the Central Chernozem Region, including the museum-reserve Divnogorie, were generalized for the period of 2012 to 2016. The sex and age composition of vipers as well as their morphological features were studied.

Keywords: steppe viper; sexual dimorphism; population density; adult individuals; young individuals; scalation.

Введение

Восточная степная гадюка (*Vipera renardi* (Christoph, 1861)) была впервые описана Хуго Христофом. Найденные этим автором змеи в окрестностях Сарепты имели желтоватую или коричнево-серую окраску, зигзагообразный рисунок на спине и по ряду признаков отличались от особей обыкновенной гадюки. Христоф указывал, что новый вид змей распространен на юге России, а при продвижении на север его сменяет обыкновенная гадюка [Бакиев, 2012].

В настоящее время накоплено много данных о различных аспектах биологии степной гадюки. Известно, что ареал *V. renardi* охватывает лесостепные и степные зоны европейской части России (включая Крым), Украину, а также

Казахстан, южную Сибирь, Киргизию, Восточный Узбекистан, Северную часть Таджикистана и Западного Китая. На восток он тянется до Алтая и Джунгарии, на север – до Волжско-Камского края. На островах Спасского архипелага (Республика Татарстан) находится самая северная точка обитания степной гадюки [Ананьева и др., 1998; Бакиев и др., 2004; Дунаев, Орлова, 2012]. Выделено несколько подвидов ренардовой гадюки: номинативный (*Vipera renardi renardi*), занимающий большую часть ареала, Тянь-шанский (*V. r. tienshanica* Nilson et Andren, 2001), включающий высокогорные популяции Кыргызстана, частично Юго-Восточного Казахстана, северных районов Таджикистана, Восточного Узбекистана и Китая, и *V. r. parursini* Nilson et Andren, 2001 представлен

высокогорными популяциями из Северного Синьцзяна (Китай) [Ананьева и др., 1998; Бакиев и др., 2004; Бакиев и др., 2008; Дунаев, Орлова, 2012]. Также в последние годы был описан еще один подвид – гадюка Башкирова (*V. r. bashkirovi*), обитающая в Спасском районе Республики Татарстан, имеющая смешанные признаки обыкновенной и степной гадюки и, вероятно, гибридогенное происхождение [Бакиев и др., 2004]. Кроме того, рядом авторов выделяется еще один подвид степной гадюки в горном Крыму – гадюка Пузанова (*V. r. puzanovi*) [Kukushkin, Zinenko, 2006; Кукушкин, 2009].

Несмотря на большое количество накопленной информации, в ряде регионов данные о восточной степной гадюке носят весьма фрагментарный характер, требуют дополнения и уточнения. Причина такой ситуации кроется в низкой численности змей, связанной главным образом с уничтожением естественных мест обитания гадюк – распашкой степей. Вид внесен в Приложение к Красной книге Российской Федерации, в Красные книги Алтая, Башкирии, Дагестана, Калмыкии, Карачаево-Черкесии, Чечни, Татарстана, Астраханской, Кемеровской, Пензенской, Ростовской, Тамбовской, Воронежской областей. Степная гадюка охраняется Бернской конвенцией [Дунаев, Орлова, 2012].

Целью данной работы было описание особенностей биологии восточной степной гадюки, обитающей на территории музея-заповедника «Дивногорье», и обобщение материалов исследований данного вида в Центральном Черноземье. Для достижения указанной цели ставились следующие задачи:

1. Определить по встречаемости численность, возрастной и половой состав змей.
2. Описать особенности морфологии гадюк и сравнить с данными, полученными в других регионах.
3. На основе литературных сведений и собственных результатов оценить состояние популяции степной гадюки в музее-заповеднике «Дивногорье» и перспективы ее дальнейшего изучения на территории Центрально-Черноземного региона.

Место исследования

Музей-заповедник «Дивногорье» создан в 1991 году и находится на территории Воронежской области. Он включает в себя части речных долин Тихой Сосны и Дона, а также участок Среднерусской возвышенности с меловыми отложениями на поверхности земли. Его площадь составляет 1100 гектаров, высота плато

достигает 181 м над уровнем моря. Территория заповедника располагается на окраине северной степной зоны и отличается от лесостепей Воронежской области. Из-за довольно значительного перепада высоты между плато и поймой рек его микроклимат более жаркий и засушливый по сравнению с пойменной низиной. Долгое время плато и его склоны использовались овцеводческими хозяйствами, из-за чего значительная часть степной растительности подверглась сильной деградации. Благодаря прекращению выпаса скота и регулированию человеческого присутствия степная растительность на большей части плато восстановлена в первозданном виде к 2013 году. На плато произрастают более 250 видов ксерофитных и петрофитных растений, почти 40 % видов растений «Дивногорья» относятся ботаниками к категории кальцефитов [Дивногорье...].

Материалы и методы

Сбор материала производился с 2012 по 2016 годы, в период с апреля по май. Учет и отлов степной гадюки (*Vipera renardi* (Christoph, 1861)) производили на участке от урочища Большие Дивы до Маяцкого городища. Его обходили «змейкой» с 10 до 15 часов, отмечались все особи. Для отлова змей использовался герпетологический крюк. Для оценки относительной численности гадюк была использована оригинальная методика, предложенная М. В. Ушаковым. При помощи космоснимков в среде Mapinfo Professional был очерчен контур участка, на котором проходили работы, и определена его площадь в гектарах. При делении количества встреченных змей на площадь участка была получена плотность гадюк на единицу площади [Ушаков и др., 2010].

У отловленных змей определяли пол, а также ряд метрических и меристических признаков: длина тела (L.), длина хвоста (L. cd.), длина головы (L. sm.), наибольшая ширина головы (L. at. sm.), ширина головы на уровне глаз (L. at. m.), длина пилеуса (L. pil.), длина морды (L. m.), количество брюшных щитков (Ventr.), количество пар подхвостовых щитков (S. cd.), количество рядов чешуй вокруг середины туловища (Sq.), количество щитков вокруг глаза, не считая надглазничного (S. or.), количество задненосовых щитков (Lor.), количество верхнегубных щитков (Lab.), количество нижнегубных щитков (Sub. lab.). Все симметричные показатели (S. or., Lor., Lab., Sub. lab.) подсчитывались для левой и правой сторон отдельно, соответственно, общее число особей в данном случае уже было равно 2n [Астауров, 1974; Даревский и др.,

1989]. Все полученные данные обработаны при помощи статистических методов: определены средние значения признаков, при помощи критерия Стьюдента выявлены достоверные отличия по ряду параметров. Каждой пойманной змее была поставлена индивидуальная метка – вырезан небольшой участок одного из брюшных щитков. По окончании работ все гадюки выпущены в местах поимки.

Результаты и обсуждения

В Центральном Черноземье популяции степной гадюки остались главным образом на особо охраняемых природных территориях. Как отмечает А. А. Власовым, в Курской области она сохранилась на нескольких степных участках Центрально-Черноземного заповедника. Также небольшая популяция змей была обнаружена в окрестностях поселка Истра. В связи с тем, что гадюкам из-за близкого соседства с людьми грозило истребление, сотрудниками Центрально-Черноземного заповедника в период с 1997 по 2000 годы проведена работа по переселению змей в наиболее подходящее место – заповедный участок Лысые горы, в настоящее время входящий в состав заповедника «Белогорье» (Белгородская область). В Белгородской области степная гадюка отмечалась в 70-х годах в окрестностях деревни Шопино и села Насоново, а также на территории Ямской степи [Власов, Власова, 2000; Власов, 2001]. Однако в 2016 году нами в Ямской степи гадюки обнаружены не были, несмотря на большое количество устных сообщений о встречах со змеями. В Тамбовской области известна единственная находка степной гадюки в 1920 году [Власов, Власова, 2000]. Долгое время считалось, что степная гадюка обитает в Липецкой области, но в настоящее время данных, подтверждающих это, нет [Ушаков, 2003].

В Воронежской области, как отмечает Н. А. Северцов, в середине XIX века степная гадюка была весьма редка в степях между Доном, Икорцем и Битюгом, но многочисленна в Каменной степи и в верховьях р. Икорец [Северцов, 1950]. В середине XX века И. И. Барабаш-Никифоров отмечал расширение ареала степной гадюки на север. В 60-х годах Л. Н. Хицовой встречались особи восточной степной гадюки на современной территории музея-заповедника «Дивногорье». По данным 2006 года в Воронежской области известно несколько мест обитания степной гадюки: территория музея-заповедника «Дивногорье», северная окраина урочища Дубрава на границе

Каширского и Хохольского районов, окрестности села Дерезовка Верхне-Мамонского района, также в 2003 году на кафедре зоологии и паразитологии поступила гадюка из поселка Шилово, убитая местными жителями [Климов, 1996; Власов, Власова, 2000; Ушаков и др., 2006]. Всего за время проведения работ с 2012 по 2016 год на территории музея-заповедника было поймано 46 особей: 28 самцов (60,9 %) и 18 самок (39,1 %). На исследуемом участке гадюки наиболее часто встречались на склонах, покрытых разного размера островками бурьянистой растительности – зарослями ежевики и поникающих злаков, рядом с одиночными деревьями и кустарниками. Одной из необходимых составляющих подходящего для гадюк биотопа являлось наличие мест для баскинга и расположенных рядом с ними убежищ.

Площадь изучаемого участка 5,94 га. В 2012 году обнаружено 26 змей, соответственно, плотность населения гадюк была равна 4,4 особи на гектар. Из 23 отловленных змей доля самцов составила 52 % (12 взрослых и 2 молодых), доля самок – 48 % (7 взрослых и 2 молодых). В 2013 году было встречено и отловлено 6 змей, плотность составила 1,0 особи на гектар, из них доля и самцов и самок была равна 50 %, все особи взрослые. В 2014 году встречено и отловлено 4 змеи, плотность – 0,7 особи на гектар. Доля как самцов, так и самок – 50 % (по 1 взрослой и 1 молодой гадюке). В 2015 было встречено и поймано 6 гадюк, плотность населения – 1,0 особи на гектар. Самцы составили 67 % выборки (3 взрослые, 1 молодая особь), самки – 33 % (1 взрослая, 1 молодая). В 2016 году встречено и отловлено 7 змей, плотность – 1,2 особи на гектар. Доля самцов – 57 % (4 взрослые особи), доля самок – 43 % (1 взрослая и 2 молодые гадюки). Средняя плотность населения гадюк – $1,66 \pm 0,69$. К взрослым особям отнесены половозрелые гадюки, длина тела которых превысила 290 мм. Падение численности гадюк с 2013 года предположительно можно связать с малоснежными зимами. По словам сотрудников музея-заповедника, в 2013 и 2014 годах склоны, на которых обитают гадюки, были практически лишены снежного покрова. Это условие могло вызвать гибель змей во время гибернации. Преобладание в выборках самцов связано с тем, что в весенний период они первыми выходят из спячки и приступают к баскингу.

Сводные данные за все время проведения работ о возрастном и половом составе, а также линейные размеры гадюк представлены в таблице 1.

Таблица 1. Размеры тела у разных возрастных групп восточной степной гадюки в музее-заповеднике «Дивногорье»

Признак	Возрастная группа	Пол	n	M ± m / Min – max	T _{st.}	α
L, мм	Взрослые	♂♂	25	385,32 ± 13,86 / 232–539	0,95	n. c.
		♀♀	13	409,16 ± 20,86 / 291–530		
	Молодые	♂♂	3	229,67 ± 25,91 / 178–259	0,46	n. c.
		♀♀	5	213,60 ± 22,53 / 162–285		
L. cd., мм	Взрослые	♂♂	25	50,76 ± 2,02 / 26–69	4,55	0,001
		♀♀	13	36,77 ± 2,32 / 23–50		
	Молодые	♂♂	3	30,67 ± 4,84 / 21–36	1,56	n. c.
		♀♀	5	21,60 ± 3,22 / 15–31		
L. cm., мм	Взрослые	♂♂	25	17,28 ± 0,42 / 12,5–21,8	1,23	n. c.
		♀♀	13	18,14 ± 0,56 / 15,0–20,4		
	Молодые	♂♂	3	12,93 ± 0,89 / 11,2–14,2	0,07	n. c.
		♀♀	5	12,84 ± 0,94 / 10,7–16,0		
L. at. m., мм	Взрослые	♂♂	25	7,94 ± 0,43 / 5,4–17,5	0,87	n. c.
		♀♀	13	7,51 ± 0,24 / 6,4–9,2		
	Молодые	♂♂	3	5,73 ± 0,44 / 4,9–6,4	0,48	n. c.
		♀♀	5	5,48 ± 0,29 / 4,5–6,2		
L. pil., мм	Взрослые	♂♂	25	12,36 ± 0,33 / 9,5–15,5	0,14	n. c.
		♀♀	13	12,43 ± 0,36 / 10,3–14,8		
	Молодые	♂♂	3	10,13 ± 0,54 / 9,1–10,9	1,26	n. c.
		♀♀	5	9,24 ± 0,46 / 8,1–10,4		
L. m., мм	Взрослые	♂♂	25	5,59 ± 0,19 / 4,0–7,2	0,57	n. c.
		♀♀	13	5,74 ± 0,16 / 4,8–6,6		
	Молодые	♂♂	3	4,10 ± 0,35 / 3,4–4,5	0,09	0,01
		♀♀	5	4,06 ± 0,26 / 3,4–5,0		

Примечание. *L – длина туловища, L. cd. – длина хвоста, L. cm – длина головы, L. at. m. – ширина головы на уровне глаз, L. pil. – длина пилеуса, L. m. – длина морды, M – среднее значение признака, m – ошибка средней, T_{st.} – критерий Стьюдента, α – уровень значимости отличий, n. c. – отличия недостоверны.

У взрослых особей наблюдается половой диморфизм по длине хвоста: у самцов он длиннее, чем у самок (df = 36, P = 0,0999, α = 0,001). Аналогичные различия отмечаются большинством авторов для гадюк из различных регионов, причем на всех этапах роста [Табачишина и др., 2003; Бакиев и др., 2008; Макарова, Маленев, 2013]. Это связано с тем, что в хвосте расположены гемипенисы змей. Также многими авторами указывается, что длина туловища и длина головы у самок больше, чем у самцов [Табачишина и др., 2003; Бакиев и др., 2008]. В выборке, полученной в «Дивногорье», таких различий обнаружено не было. Возможно, это связано с относительно небольшим количеством пойманных особей. Данные о щитковании степных гадюк представлены в таблице 2.

По ряду признаков также наблюдается половой диморфизм: количество брюшных щитков у самцов меньше, чем у самок (df = 42, P = 0,095, α = 0,05), пар подхвостовых чешуй у самцов больше, чем у самок (df = 42, P = 0,0999, α = 0,001), так же как и количество

лобонадглазничных щитков (df = 42, P = 0,095, α = 0,05). Подобные различия отмечаются и в литературе.

При сравнении полученных результатов измерений с данными из иных регионов был отмечен ряд достоверных отличий (P = 0,099, α = 0,01). Так, изучаемые гадюки, по сравнению с гадюками, обитающими в Киргизии, имеют большую длину туловища и количество брюшных чешуй. Это справедливо как для самцов, так и для самок [Павлов, 2000]. По сравнению со степными гадюками, населяющими Калмыкию [Ждокова, 2003], рассматриваемые нами змеи имеют меньшие длину туловища, длину хвоста, число брюшных и пар подхвостовых чешуй, как самцы, так и самки. При сравнении с гадюками, обитающими на севере Нижнего Поволжья [Табачишина и др., 2003], также был обнаружен ряд отличий: и самцы, и самки с территории музея-заповедника «Дивногорье» имеют меньшую длину хвоста. По другим же параметрам в данном случае достоверных отличий не обнаружено.

Таблица 2. Изменчивость признаков фолидоза восточной степной гадюки в музее-заповеднике «Дивногорье»

Признаки	M ± m		Lim., мм		T	α
	♂♂ n=27	♀♀ n=17	♂♂ n=27	♀♀ n=17		
Sq.	20,93 ± 0,09	20,94 ± 0,13	19–22	19–22	0,09	n. c.
Ventr.	141,69 ± 0,68	143,88 ± 0,78	132–147	138–151	2,12	0,05
S. cd.	31,52 ± 0,78	23,88 ± 0,91	19–36	12–31	6,37	0,001
Lab.	9,22 ± 0,11	9,23 ± 0,16	8–10	8–10	0,06	n. c.
Sub. lab.	9,37 ± 0,14	9,47 ± 0,19	8–11	8–11	0,42	n. c.
S. cir.	2,62 ± 0,12	2,29 ± 0,19	1–4	1–4	2,31	0,05
C. oc.	9,4 ± 0,08	9,12 ± 0,27	8–11	7–11	0,36	n. c.
Lor.	2,6 ± 0,04	2,58 ± 0,15	1–3	2–4	1,76	n. c.

Примечание. Sq. – количество чешуй вокруг середины туловища, Ventr. – количество брюшных щитков, S. cd. – количество пар подхвостовых щитков, Lab. – количество верхнегубных щитков, Sub. lab. – количество нижнегубных щитков, S. cir. – количество лобонадглазничных щитков, C. oc. – количество щитков вокруг глаза, не считая надглазничного, Lor. – количество задне носовых щитков, M – среднее значение признака, m – ошибка средней, T_{st} – критерий Стьюдента, α – уровень значимости отличий, n. c. – отличия недостоверны.

Выводы

1. Средняя численность восточной степной гадюки на территории музея-заповедника «Дивногорье», судя по встречаемости, составила $1,66 \pm 0,69$ особи. Данные об изменении численности змей с 2012 по 2016 гг. показывают ее резкое падение, а затем медленный рост. В целом численность степной гадюки невысока, но популяция находится в стабильном состоянии, так как выборки включают и взрослых, и молодых особей.
2. Данные о половом диморфизме гадюк совпадают с данными, полученными из других областей. Сравнение линейных размеров змей и параметров фолидоза позволяет сделать предположение об увеличении размеров степных гадюк при движении с востока на запад.
3. Анализ литературы и материалы, полученные в музее-заповеднике «Дивногорье», не позволяют сделать окончательных выводов о состоянии популяции восточной степной гадюки в Центральном Черноземье, но, безусловно, указывают на необходимость охраны данного вида и его дальнейшего изучения.

Литература

Ананьева Н. Б., Боркин Л. Я., Даревский И. С., Орлов Н. Л. Земноводные и пресмыкающиеся (Энциклопедия природы России). М.: АБФ, 1998. 576 с.
 Астауров Б. Л. Наследственность и развитие: Избранные труды. АН СССР. Институт биологии развития. М.: Наука, 1974. 359 с.
 Бакиев А. Г. Гадюка *Vipera renardi* (Christoph, 1861): о видовом первоописании и его авторе – Хуго Христофе // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 5. С. 155–158.

Бакиев А. Г., Гаранин В. И., Павлов А. В., Шуршина И. В., Маленев А. Л. Восточная степная гадюка *Vipera renardi* (Reptilia, Viperidae) в Волжском бассейне: материалы по экологии, биологии и токсикологии // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2008. Т. 17, № 4 (26). С. 817–845.

Бакиев А. Г., Гаранин В. И., Литвинов Н. А., Павлов А. В., Ратников В. Ю. Змеи Волжско-Камского края. Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2004. 192 с.

Власов А. А., Власова О. П. Состояние популяции степной гадюки (*Vipera ursinii*) в Центральном Черноземье // Материалы II Международного симпозиума «Степи Северной Евразии: Стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке». Оренбург: Газпромнефть, 2000. 422 с.

Власов А. А. Возвращение степной гадюки // Охрана дикой природы. 2001. № 2 (21). С. 12–15.

Даревский И. С., Щербак Н. Н., Татаринов К. А., Ищенко В. Г., Тарашук С. В., Токарь А. А., Манило В. В., Гаранин В. И., Ушаков В. А., Пяотолова О. А., Смирнова Э. М. Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. 172 с.

Дунаев Е. А., Орлова В. Ф. Земноводные и пресмыкающиеся России. Атлас-определитель. М.: Фитонт+, 2012. 320 с.

Дивногорье. Музей-заповедник / Официальный сайт музея-заповедника «Дивногорье» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.divnogor.ru/> (дата обращения: 23.08.16).

Ждокова М. К. Распространение и некоторые аспекты морфологии степной гадюки *Vipera ursinii* (Reptilia, Viperidae) в Калмыкии // Современная герпетология. 2003. Т. 2. С. 143–147.

Климов А. С. Степная гадюка – *Vipera ursinii* Bonap // Природные ресурсы Воронежской области. Позвоночные животные. Кадастр. Воронеж: Биомик, 1996. 46 с.

Кукушкин О. В. *Vipera renardi puzanovi* Ssp. Nov. (Reptilia, Serpentes, Viperidae) – новый подвид

степной гадюки из горного Крыма // Современная герпетология. 2009. Т. 9, вып. 1/2. С. 18–40.

Макарова Т. Н., Маленев А. Л. Морфологическая характеристика новорожденных гадюк Ренарда *Vipera renardi* из Нижнего Поволжья // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22, № 4. С. 36–39.

Павлов А. В. К результатам изучения гадюк Республики Татарстан // Современная герпетология. 2000. Вып. 1. С. 47–51.

Северцов А. Н. Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1950. 309 с.

Табачишина И. Е., Табачишин В. Г., Завьялов Е. В. Динамика роста степной гадюки (*Vipera renardi*) и гадюки Никольского (*V. nikolskii*) на севере Нижнего Поволжья // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. 2003. Т. 1, вип. 11. С. 218–222.

Ушаков М. В. Змеи Липецкой области // Змеи Восточной Европы: материалы международной конференции. Тольятти, 2003. С. 87–90.

Ушаков М. В., Нестеров Ю. А., Бабенкова Е. Н. К изучению численности обыкновенной гадюки

(Reptilia, Viperidae) в Липецкой и Воронежской областях // Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии: материалы II Международной научной конференции «Чтения памяти проф. И. И. Барабаш-Никифорова». Воронеж, 11–13 марта 2010 г. Воронеж: Изд.-полиграф. центр Воронежского государственного университета, 2010. С. 250–256.

Ушаков М. В., Климов А. С., Ткаченко А. В. К изучению распространения восточной степной гадюки, *Vipera renardi* (Christoph, 1861), в Воронежской области // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Сборник научных трудов. Тольятти, 2006. Вып. 9. С. 172–175.

Kukushkin O. G., Zinenko O. I. Morphological peculiarities and the impossible bearing on the taxonomic status of the Crimean montane populations of the Steppe Viper, *Vipera renardi* (Christoph, 1861) // Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. 2006. P. 61–66.

Поступила в редакцию 01.09.2016

References

Anan'eva N. B., Borkin L. Ya., Darevskii I. S., Orlov N. L. Zemnovodnye i presmykayushchiesya (Encyclopedia of the nature of Russia) [Amphibia and reptiles (Encyclopedia of the nature of Russia)]. Moscow: ABF, 1998. 576 p.

Asturov B. L. Nasledstvennost' i razvitie: Izbrannye trudy [Heredity and development: selected works]. AN SSSR. Institut biologii razvitiya [Inst. of Developmental Biology of the Acad. of Sci. of the USSR]. Moscow: Nauka, 1974. 359 p.

Bakiev A. G. Gadyuka *Vipera renardi* (Christoph, 1861): o vidovom pervoopisatele i ego avtore – Khugo Khristofe [The viper *Vipera renardi* (Christoph, 1861): the species first description and its author, Hugo Christoph]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk* [Proceed. of the Samara Scientific Center of the RAS]. 2012. Vol. 14, no. 5. P. 155–158.

Bakiev A. G., Garanin V. I., Pavlov A. V., Shurshina I. V., Malenev A. L. Vostochnaya stepnaya gadyuka *Vipera renardi* (Reptilia, Viperidae) v Volzhskom basseine: materialy po ekologii, biologii i toksikologii [The eastern steppe viper *Vipera renardi* (Reptilia, Viperidae) in the Volga river basin: materials on ecology, biology, and toxicology]. *Samarskaya Luka: problemy regional'noi i global'noi ekologii* [Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology]. 2008. Vol. 17, no. 4 (26). P. 817–845.

Bakiev A. G., Garanin V. I., Litvinov N. A., Pavlov A. V., Ratnikov V. Yu. Zmei Volzhsko-Kamskogo kraja [Snakes of the Volga and Kama region]. Samara: Izdatel'stvo Samarskogo nauchnogo tsentra RAN, 2004. 192 p.

Darevskii I. S., Shcherbak N. N., Tatarinov K. A., Ishchenko V. G., Tarashchuk S. V., Tokar' A. A., Manilo V. V., Garanin V. I., Ushakov V. A., Pyatolova O. A., Smirina E. M. Rukovodstvo po izucheniyu

zemnovodnykh i presmykayushchikhsya [Guidelines for studying amphibians and reptiles]. Kiev, 1989. 172 p.

Divnogoyr'e. Muzei-zapovednik [The Divnogorye Museum Reserve]. Ofitsialnyi sait muzeya-zapovednika "Divnogor'e" [Official Site of the Divnogorye Museum Reserve]. URL: <http://www.divnogor.ru/> (accessed: 23.08.16).

Dunaev E. A., Orlova V. F. Zemnovodnye i presmykayushchiesya Rossii. Atlas-opredelitel' [Amphibia and reptiles of Russia. Atlas and identification guide]. Moscow: Fiton+, 2012. 320 p.

Klimov A. S. Stepnaya gadyuka – *Vipera ursine* Bonap [The steppe viper *Vipera ursine* Bonap]. Prirodnye resursy Voronezhskoi oblasti. Pozvonochnye zhivotnye. Kadastr [Natural Resources of Voronezh Oblast. Vertebrates. Inventory]. Voronezh: Biomik, 1996. 46 p.

Kukushkin O. V. *Vipera renardi puzanovi* Ssp. Nov. (Reptilia, Serpentes, Viperidae) – novyi podvid stepnoi gadyuki iz gornogo Kryma [*Vipera renardi puzanovi* Ssp. Nov. (Reptilia, Serpentes, Viperidae) – a new subspecies of the steppe viper from the Crimea mountains]. *Sovremennaya gerpetologiya* [Modern Herpetology]. 2009. Vol. 9, no. 1/2. P. 18–40.

Makarova T. N., Malenev A. L. Morfologicheskaya harakteristika novorozhdennykh gadyuk Renarda *Vipera renardi* iz Nizhnego Povolzh'ya [Morphological description of newborn vipers of Renard's *Vipera renardi* from the Lower Volga area]. *Samarskaya Luka: problemy regional'noi i global'noi ekologii* [Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology]. 2013. Vol. 22, no. 4. P. 36–39.

Pavlov A. V. K rezul'tatam izucheniya gadyuk Respubliki Tatarstan [On the results of the study of vipers in the Republic of Tatarstan]. *Sovremennaya gerpetologiya* [Modern Herpetology]. 2000. No. 1. P. 47–51.

Severtsov A. N. Periodicheskie yavleniya v zhizni zveri, ptits i gad Voronezhskoi gubernii [Periodic phenomena in life of animals, birds, and reptiles of Voronezh province]. Moscow: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1950. 309 p.

Tabachishina I. E., Tabachishin V. G., Zavyalov E. V. Dinamika rosta stepnoi gadyuki (*Vipera renardi*) i gadyuki Nikol'skogo (*V. nikolskii*) na severe Nizhnego Povolzh'ya [Growth dynamics of the steppe viper (*Vipera renardi*) and Nikol'sky's viper in the northern part of the Lower Volga area]. *Visnik Dnipropetrovskogo universitetu. Biologiya* [Proceed. of Dnipropetrovsk Univ. Biology]. 2003. Vol. 1, no. 11. P. 218–222.

Ushakov M. V. Zmei Lipetskoi oblasti [Snakes of Lipetsk Oblast]. Zmei Vostochnoi Evropy: Materialy mezhdunarodnoi konferentsii [Snakes of Eastern Europe: Proceed. of the Int. Conf.]. Tolyatti, 2003. P. 87–90

Ushakov M. V., Nesterov Yu. A., Babenkova E. N. K izucheniyu chislennosti obyknovЕННОй gadyuki (Reptilia, Viperidae) v Lipetskoi i Voronezhskoi oblastiakh [On the study of abundance of the ordinary viper (Reptilia, Viperidae) in Lipetsk and Voronezh Oblasts]. Sovremennye problemy zoologii pozvonochnykh i parazitologii: materialy II Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii "Chteniya pamyati prof. I. I. Barabash-Nikiforova" [Modern Problems of Zoology of Vertebrata and Parasitology: Proceed. of the II Int. Sci. Conf. "Readings in memory of prof. I. I. Barabash-Nikiforov"]. Voronezh, March, 2010. Voronezh: Izdatel'sko-poligraficheskii tsentr Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. P. 250–256.

Ushakov M. V., Klimov A. S., Tkachenko A. V. K izucheniyu rasprostraneniya vostochnoi stepnoi gadyuki, *Vipera renardi* (Christoph, 1861), v Voronezhskoi

oblasti [On the study of distribution of the steppe viper *Vipera renardi* (Christoph, 1861) in Voronezh Oblast]. Aktualnye problemy gerpetologii i toksikologii. Sbornik nauchnykh trudov [Topical Issues of Herpetology and Toxicology: Coll. of Sci. Papers]. Tolyatti, 2006. Vol. 9. P. 172–175.

Vlasov A. A. Vozvrashchenie stepnoi gadyuki [Return of the steppe viper]. *Okhrana dikoi prirody* [Wildlife Protection]. 2001. No. 2 (21). P. 12–15.

Vlasov A. A., Vlasova O. P. Sostoyanie populyatsii stepnoi gadyuki (*Vipera ursini*) v Tsentral'nom Chernozem'e [Population of the steppe viper (*Vipera ursini*) in the Central Chernozem (Black Earth) region]. Materialy II Mezhdunarodnogo simpoziuma "Stepi Severnoi Evrazii: Strategiya sokhraneniya prirodnoho raznoobraziya i stepnogo prirodopolzovaniya v XXI veke" [Proceed. of the II Int. Symposium "Steppes of Northern Eurasia: Strategies for Natural Diversity Protection and Environmental Management of Steppes in the XXI century"]. Orenburg: IPK Gazprompechat', 2000. 422 p.

Zhdokova M. K. Rasprostranenie i nekotorye aspekty morfologii stepnoi gadyuki *Vipera ursine* (Reptilia, Viperidae) v Kalmykii [Distribution and some aspects of morphology of the steppe viper *Vipera ursine* (Reptilia, Viperidae) in Kalmykia]. *Sovremennaya gerpetologiya* [Modern Herpetology]. 2003. Vol. 2. P. 143–147.

Kukushkin O. G., Zinenko O. I. Morphological peculiarities and their possible bearing on the taxonomic status of the Crimean montane populations of the Steppe Viper, *Vipera renardi* (Christoph, 1861). Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. 2006. P. 61–66.

Received September 01, 2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Фролова Екатерина Николаевна

аспирант кафедры зоологии и паразитологии
медико-биологического факультета
Воронежский государственный университет
Университетская пл., 1, Воронеж, Россия, 394006
эл. почта: katerina199128@mail.ru
тел.: (4732) 208884, 89155813178

Гапонов Сергей Петрович

заведующий кафедрой зоологии и паразитологии
медико-биологического факультета, д. б. н., проф.
Воронежский государственный университет
Университетская пл., 1, Воронеж, Россия, 394006
эл. почта: gaponov2003@mail.ru
тел.: (4732) 208884

CONTRIBUTORS:

Frolova, Ekaterina

Voronezh State University
1 Universitetskaya Sq., 394006 Voronezh, Russia
e-mail: katerina199128@mail.ru
tel.: (4732) 208884, +79155813178

Gaponov, Sergey

Voronezh State University
1 Universitetskaya Sq., 394006 Voronezh, Russia
e-mail: gaponov2003@mail.ru
tel.: (4732) 208884

УДК 502.42

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ООПТ ЛЕСОСТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ СПЛОШНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОСВОЕННОСТИ

С. В. Пашков, В. С. Вилков

*Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан*

В условиях сплошной сельскохозяйственной освоенности территории Северного Казахстана, приведшей к глубокой трансформации ландшафтов, особенно лесостепных, и деградации биотопов животных, возрастает необходимость полноценного освещения последствий этой деградации. Освоение целины и последовавшая интенсификация сельскохозяйственного землепользования, выразившиеся в итоге в повсеместной замене природных комплексов агроландшафтами, обусловили сужение среды обитания многих животных, что инициировало создание охотничьих, впоследствии преобразованных в зоологические, заказников. На основе территориальных исследований XVIII–XX вв., а также анализа обширного банка зоогеографических данных показана этапность потери зооразнообразия лесостепной зоны, анализируются количественные и качественные изменения состояния животного мира Мамлютского, Смирновского и Согровского лесостепных зоологических заказников Северо-Казахстанской области. Идентифицированы основные факторы, обусловившие регрессию количественно-видового состава животных в пространственно-временном аспекте с момента основания ООПТ. Систематизация и аналитическая обработка результатов многолетних зоогеографических обследований вышеперечисленных заказников в сумме со статистическими данными ведомственных организаций и результирующей частью авторских полевых исследований (учета животных и птиц, степени влияния антропогенного фактора на биотопы) в 2010–2016 гг. позволили выявить тренд на сокращение популяций большинства видов южной и колочной (нетипичной) лесостепи. Выявлено возрастание роли иных негативных факторов (помимо доминирующих агрогенных) – пожаров, браконьерства, рыболовства. Для каждого заказника рекомендован ряд мер, реализация которых позволит переломить ситуацию и стабилизировать численность охраняемых видов. Сделано предположение, что единственным экологоприемлемым сценарием решения проблемы сохранения репрезентативности животного мира заказников станет снижение чрезмерной агрогенной нагрузки как на территории ООПТ, так и в буферных зонах.

Ключевые слова: агрогенная трансформация ландшафтов; биотоп; животный мир; лесостепь; особо охраняемая природная территория; Северный Казахстан.

S. V. Pashkov, V. S. Vilkov. EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROTECTED AREAS IN NORTHERN KAZAKHSTAN FOREST STEPPE IN THE SITUATION OF FULL COVERAGE BY AGRICULTURE

The entire territory of Northern Kazakhstan has been used for agriculture, causing deep transformation of landscapes, especially forest steppe, and degradation of animal bio-

topes. It is therefore necessary to comprehensively elucidate the consequences of this process. The development of virgin land and subsequent intensification of agricultural land use, eventually resulting in universal replacement of natural ecosystems with agro-landscapes have reduced habitat availability for many animals, wherefore establishment of game reserves, later on transformed into zoological reserves, was initiated. On the basis of studies carried out in the region in the 18th–20th cc. and the analysis of an extensive pool of zoogeographical data, we demonstrate stages in the loss of the zoological diversity of the forest steppe zone, and analyze quantitative and qualitative changes in the fauna of Mamlyutsky, Smirnovsky and Sogrovsky forest steppe zoological reserves in the North Kazakhstan region. The key factors behind the spatio-temporal decline in the number of animal species and their abundances since the foundation of the protected areas were identified. Systematization and analytical treatment of the results of long-term zoogeographical surveys of the above-listed nature reserves coupled with official statistical data and the findings of the authors' own field surveys (animals and birds counts; assessment of human impact on biotopes) in 2010–2016 allowed to reveal a downward population trend for a majority of species of southern and atypical kolok-type (with groves) forest steppe. The role of other negative factors – fires, poaching, fisheries (in addition to the dominating agriculture-related factors), has also increased. A number of actions to reverse the situation and stabilize the abundances of protected species are proposed for each of the nature reserves. An assumption is made that the only environment-friendly scenario allowing to preserve the representativeness of the nature reserves' fauna would be to reduce the excessive agriculture-related pressure both within the protected areas and in buffer zones.

Key words: transformation of landscapes by agriculture; biotope; fauna; forest steppe; protected area; Northern Kazakhstan.

Введение

Развитие экономики, строительства, рост городов и сельских поселений, расширение хозяйственно-эксплуатационной и рекреационной деятельности человека в естественных ландшафтах, – все это вызывает необходимость сохранения и усиления средозащитных, оздоровительных свойств природы, «консервации» для нынешнего и будущего поколения участков первозданной и малоизмененной природы, богатства и многообразия растительного и животного мира, уникальных и достопримечательных естественных образований, составляющих общенациональное и всенародное достояние. В Казахстане данная задача решается путем организации особо охраняемых природных территорий (ООПТ), обеспечивающих репрезентативное представительство в них природных комплексов всех географических зон и выполняющих экологические, генетические, оздоровительные, санитарно-гигиенические, культурно-просветительные функции [Закон..., 2006]. Необходимость создания ООПТ продиктована тем, что антропогенная деятельность в настоящее время является главным фактором, определяющим большую часть протекающих в экосистемах Казахстана процессов. Не является исключением и лесостепная зона, протянувшаяся на крайнем севере узкой (150–250 км) полосой, занимающая примерно 2,3 % площади страны и ставшая

объектом агрессивного сельскохозяйственного освоения благодаря исключительно плодородным черноземным почвам и благоприятным агроклиматическим ресурсам.

Трансформация ландшафтов Северного Казахстана как предпосылка охраны биоты

В XIX веке тысячи крестьян, попав на плодородные земли Сибири и Северного Казахстана, начали их интенсивно осваивать. Особенно усилился этот процесс после введения в эксплуатацию Великой Сибирской железной дороги, когда поток переселенцев возрос кратно. Правда, до притока основной массы крестьян, уже к 1860 г., на рассматриваемой территории были практически полностью уничтожены дубравы и реликтовые боры для строительства укреплений и жилищ. Претерпела первые изменения фауна края – исчезли обычные здесь до этого кабаны и бобры. А. Ф. Миддендорф, исследуя юг Западной Сибири в 1870 г., отмечал, что уже первые поселенцы значительно изменили облик местности [Миддендорф, 1871], однако интенсивность воздействия человека на ландшафты в то время была ограничена низкой технической оснащенностью населения и относительно невысокой его численностью. И лишь с XX века, когда начался перманентный подъем целинных и залежных земель, масштабы деятельности человека приобрели угрожающий характер.

В настоящее время, согласно оценке экспертов, территория лесостепной зоны представляет собой район, подвергнувшийся наиболее глубокой трансформации в Казахстане. Значительное увеличение населения при неизбежном росте и интенсификации сельскохозяйственной деятельности оказывает прямое и косвенное влияние на биоту края: так, в первые годы освоения целины одним охотником за день добывалось более 100 гусей, при этом лишь на озерах лесостепной зоны Кустанайской области годовая добыча доходила до 66 тысяч птиц. В это же время населением широко практиковался сбор яиц водоплавающих птиц, когда даже с одного небольшого озера вывозили их по несколько ведер [Соломатин, 1968, 1979]. Если Петр Симон Паллас в 1770 г. наблюдал тысячные табуны дроф и стрепетов в окрестностях крепости Святого Петра (нынешнего Петропавловска) [Паллас, 1786], то спустя 200 лет, к середине 70-х годов XX века, они полностью исчезли с территории лесостепной зоны. Основной причиной этого явились деградация и дальнейшее уничтожение биотопов данных птиц, – степей.

Эпохальное событие того времени – освоение целины привело к значительному увеличению посевных площадей зерновых культур: если в 1940 г. доля пашни составляла 15 % от площади Северо-Казахстанской области (далее СКО), то к 1960 г. она возросла в среднем до 50 %, за каких-то 20 лет увеличившись более чем в 3 раза. В 1990 г. был зарегистрирован своеобразный рекорд – 56,4 %, при крайних показателях (в разрезе административных районов) от 33,8 до 82,6 %. Если при этом учесть, что около 10 % территории было занято лесами и колками, 4 % – озерами и болотами и 3 % – населенными пунктами, дорогами и нарушенными землями, то налицо значительное сокращение среды обитания диких животных, в первую очередь – степных и полевых видов.

Освоение огромных массивов степных пространств стало возможным благодаря невиданным масштабам механизации Казахстана, и особенно его северных лесостепных областей. Так, если в 1940 г. в пределах Кустанайской области и СКО насчитывалось 3,3 тыс. единиц тракторов (в 15-кратном исчислении), то накануне целинной кампании – уже 5,9 тыс., в 1955 г. – 12,5 тыс., в 1959 г. – 17,6 тыс., в 1960 г. – 19,5 и в 1970 г. – уже 34,6 тыс. штук, превысив почти в 6 раз доцелинный показатель. Только за три первых года освоения целины (1954–1956 гг.) мощность тракторного парка МТС рассматриваемых областей удвоилась, а во вновь созданных зерновых совхозах выросла в 2,5 раза. Численность комбайнов за

этот же период увеличилась более чем в 3 раза, автомашин – в 4 раза [Демиденко, 1980]. К концу 1980-х годов на 100 га пашни приходилось 1 единица тяжелой (трактора, комбайны) и 5,1 единицы легкой техники (жатки, подборщики, силосоуборочные комбайны и др.). Таким образом, значительное расширение посевных площадей вкупе с интенсивной механизацией не только сузили площади, пригодные для обитания, но и обусловили усиление фактора беспокойства и прямую гибель большого количества птиц и млекопитающих, которые, приспособившись к изменившимся условиям, вынужденно используют агроландшафты как промежуточную среду обитания.

Одним из важных факторов воздействия на животный мир лесостепи стало промышленное животноводство, причиной развития которого явился экспоненциальный рост производства зерна и другой продукции растениеводства, а также растущий спрос со стороны государства. В течение XX в. произошло многократное увеличение поголовья сельскохозяйственных животных, что, наряду с сокращением естественных угодий, необходимых для их выпаса и трансформированных в пастбища, привело к росту нагрузки на биотопы диких зверей и птиц с вытекающими последствиями. Так, если в 1940 г. в пределах областей лесостепной зоны насчитывалось 199 тыс. голов КРС (из них коров – 77,4 тыс.), овец – 348,9 тыс. гол., лошадей – 38,2 тыс. гол. (14,3 гол. / 100 га сельхозугодий), то к 1990 г. указанные цифры по КРС увеличились в 7 раз (численность коров – в 6 раз), поголовье овец и коз увеличилось в 3 раза и лошадей – в 4 раза (63 гол. / 100 га сельхозугодий). О масштабах сельскохозяйственной деятельности и интенсификации производства в хозяйствах лесостепной зоны того времени как никакой другой красноречиво свидетельствует тот факт, что по надоям и производству молока на 100 га сельхозугодий в 1955–1956 гг. СКО занимала первое место в СССР.

Более всего в результате сельскохозяйственной деятельности в пределах области пострадали степные экосистемы, в которых доля пахотных угодий, в разрезе административных районов, достигала 75–90 %. Растительный и животный мир лесостепи Северного Казахстана представлен множеством уникальных видов, однако материалы исследований последних лет свидетельствуют, что, помимо сокращения общего числа видов растений, многие становятся редкими и малочисленными, находясь под постоянным антропогенным, точнее агрогенным, прессом. Так, в Красную книгу Казахской ССР (1981) впервые включен

Таблица 1. Структура ООПТ Северо-Казахстанской области

Форма охраны (статус)	Количество объектов	Занимаемая площадь (тыс. га)	Объекты охраны
заказники (государственные)	3	426,5	зоологические
	1	3,45	ботанические
заказники (областные)	2	37,7	зоологические
памятники природы (государственные)	12	0,18	ландшафтные и ботанические
всего	18	467,83	

аннотированный список 100 видов растений, существование которых находилось под постоянной угрозой. Перечень растений, занесенных в первое издание Красной книги независимого Казахстана (1996 г.), включил уже 307 видов, а второе издание охватывало 404 вида, что составляет 6 % видового состава всех высших сосудистых растений и 0,6 % низших растений республики. Современный аннотированный список краснокнижных растений, находящихся перед угрозой исчезновения в лесостепной зоне СКО, насчитывает 116 видов 47 семейств.

Однако в данной работе мы решили акцентировать внимание на эффективности охраны животного мира через сеть ООПТ СКО, поскольку пять из шести действующих на сегодняшний день заказников области являются зоологическими (табл. 1), следовательно, весьма важно проанализировать их деятельность через призму эвентуального сохранения зооразнообразия лесостепных ландшафтов региона.

Материалы и методы

Сбор материала осуществлялся на ООПТ республиканского значения – в Мамлютском, Смирновском и Согровском заказниках, в 2010–2016 гг. Исходными данными послужили собственные полевые исследования, а также анализ ведомственных материалов, литературных и картографических источников. На территории вышеперечисленных заказников лишь в 2016 г. проведено обследование угодий на площади в 1071 га, в том числе: водоемы – 342 га, степные участки – 273 га, полевые угодья – 178 га, лесные – 278 га. Учтено 6059 птиц 42 видов, относящихся к 8 отрядам, и 263 млекопитающих из 5 отрядов. При проведении полевых исследований использовали ряд следующих методов и приемов. Учеты численности животных проводились с использованием методов прогона и пробной площадки (точечный). Метод прогона применялся в лесных угодьях для получения точных количественных показателей. Всего таким способом обследовано 175 га угодий. При точечном учете проводился подсчет численности водоплавающих птиц на водоемах

с одного или нескольких возвышенных мест. На каждом из обследованных водоемов закладывалось от 1 до 5 пробных учетных площадок площадью от 1,5 до 3,5 га. Птиц в пределах каждой из обследованных территорий подсчитывали на площадях с известной длиной и шириной. Полученные для каждой пробной площадки данные затем суммировали. Одиночных птиц, стаи и скопления, находящиеся вблизи (до 50 метров от наблюдателя), осматривали при помощи 10-кратного бинокля; удаленных на значительное расстояние птиц – при помощи 60-кратной зрительной трубы. На незначительных по величине (≤ 50 га) водоемах проводился сплошной подсчет находящихся на них птиц. Для выяснения общей оценочной численности на водоеме в целом количество зарегистрированных на пробной площадке птиц каждого вида впоследствии экстраполировали на всю площадь аналогичных мест обитания на данном водоеме.

В результате учетов на пробных площадках были получены сведения по количественно-видовому составу водно-болотных птиц ООПТ СКО. В луговых и степных участках применялся трансектный метод, когда прокладывался маршрут по типичным биотопам, во время прохождения которого регистрировались встреченные животные.

Изучение влияния охоты основывалось на методе анонимного анкетирования охотников. Всего распространено 1827 анкет, получен 941 возврат, обработано 885 материалов. Данные по численности охотников получены в Территориальном управлении лесного хозяйства и животного мира СКО. По результатам этой работы установлен видовой состав и объем добываемых птиц и зверей. В среднем на 1 охотника за сезон приходится 28 добытых птиц и 15 млекопитающих.

Результаты и обсуждение

Смирновский государственный зоологический заказник

Общая характеристика. Создан в 1967 г. как областной охотничий заказник.



Рис. 1. Вид на оз. Балыкты

В 1986 г. Постановлением Совета Министров КазССР переведен в разряд заказников республиканского значения для охраны охотничье-промысловых видов животных. Располагается на территории трех районов: Аккайынского, Есильского и Кызылжарского. Площадь 240 тыс. га, из них пашня занимает 57 %, полевые и степные угодья – 29,7 %, лесные угодья – 8 %, водно-болотные – 2,6 %, прочие – 2,7 %. На территории ООПТ располагаются 14 населенных пунктов и лесхоз.

Рельеф характеризуется малой расчлененностью и представляет собой почти идеально плоскую равнину Ишим-Тобольского междуречья, разделенную отрезком плоскодонного Камышловского лога с довольно крупными озерами – Балыкты (7,7 км²) и Жыланды (6,8 км²). Для территории заказника обычны леса колочного типа, занимающие 5–6 % территории, с преобладанием березы бородавчатой и пушистой (*Betula pubescens* (Ehrh, 1789), *B. verrucosa* (Roth)) и вкраплением осины (*Populus tremula* (L., 1753)). В подлеске преобладает шиповник коричный (*Rosa majalis* (L., 1759)), а западины обычно заняты зарослями ивы (*Salix caprea* (L., 1753)). Коренная растительность травяного покрова – злаково-разнотравно-типчачковые ассоциации, в южной части – сухостепные формации с преобладанием злаков, полыней.

Оценка состояния животного мира. Животный мир весьма разнообразен. Наиболее многочислен класс птиц. На озерах и околоводных биотопах гнездятся десятки представителей отрядов Гусеобразные *Anseriformes*

(Wagler, 1831), Ржанкообразные *Charadriiformes* (Huxley, 1867), Дрофиные *Otididae* (Rafinesque, 1815). Во время пролета здесь находят убежище тысячи серых и белолобых гусей (*Anser anser* (L., 1758), *A. albifrons* (Scopoli, 1769)), уток (*Anas strepera* (L., 1758), *A. platyrhynchos* (L., 1758)), лысух (*Fulicaatra* (L., 1758)), куликов (*Haematopus ostralegus* (L., 1758)). Встречаются птицы из Красной книги Казахстана – лебедь-кликун (*Cygnus cygnus* (L., 1758)), савка (*Oxyura leucocephala* (Scopoli, 1769)), краснозобая казарка (*Branta ruficollis* (Pallas, 1769)), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla* (L., 1758)), беркут (*Aquila chrysaetos* (L., 1758)), могильник (*Aquila heliaca* (Savigny, 1809)) и другие. Большим разнообразием отличается отряд воробьинообразных. Из класса млекопитающих обычны зайцы – беляк и русак (*Lepus europaeus* (Pallas, 1778), *L. timidus* (L., 1758)), ондатра (*Ondatra zibethicus* (L., 1766)); из копытных – сибирская косуля (*Capreolus pygargus* (Pallas, 1771)), реже встречается лось (*Alces alces* (L., 1758)) и кабан (*Sus scrofa* (L., 1758)), а также акклиматизированный в КГУ «Красный бор» марал (*Cervus elaphus* (L., 1758)); из хищных – лисица (*Vulpes vulpes* (L., 1758)), барсук (*Meles meles* (L., 1758)), хорь (*Mustela* (L., 1758)), колонок (*Mustela sibirica* (Pallas, 1773)), ласка (*Mustela nivalis* (L., 1766)).

Учитывая большую роль водоемов, как места концентрации птиц и млекопитающих, для оценки их современного состояния, а также населяющих животных в 2015 г. проведены исследования на оз. Балыкты – самом крупном и типичном водоеме заказника.

Таблица 2. Результаты учетов на оз. Балыкты в октябре 2015 г.

Виды	Учено птиц (особей):	
	всего	доля (в %)
Серый гусь	15 749	95,2
Белолобый гусь	3	...
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1789))	17	0,1
Лебедь-кликун	734	4,4
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i> (L., 1758))	19	0,1
Обыкновенный гоголь (<i>Bucephala clangula</i> (L., 1758))	12	0,07
Орлан-белохвост	2	...
Сизая чайка (<i>Larus canus</i> (L., 1758))	8	...
Всего	16 544	100

Примечание. «...» – пренебрежимо малая доля.

Таблица 3. Результаты учетов видового состава и численности птиц в Смирновском заказнике летом 2015 г.

Виды	Численность (особей)
Отряд Веслоногие (<i>Pelecaniformes</i> (Sharpe, 1891))	
Пеликан кудрявый (<i>Pelecanus crispus</i> (Bruch, 1832))	5
Отряд Гусеобразные (<i>Anseriformes</i> (Wagler, 1831))	
Лебедь-кликун	18
Серый гусь	326
Пеганка (<i>Tadorna tadorna</i> (L., 1758))	28
Кряква	75
Серая утка	127
Шилохвость (<i>Anas acuta</i> (L., 1758))	51
Широконоска (<i>Anas clypeata</i> (L., 1758))	38
Чирок-свистунок (<i>Anas crecca</i> (L., 1758))	12
Чирок-трескунок (<i>Anas querquedula</i> (L., 1758))	7
Голубая чернеть (<i>Aythya ferina</i> (L., 1758))	172
Красноносый нырок (<i>Netta rufina</i> (Pallas, 1773))	44
Хохлатая чернеть (<i>Aythya fulgula</i> (L., 1758))	138
Отряд Пастушковые (<i>Rallidae</i> (Vigors, 1825))	
Лысуха	372
Отряд Куриные (<i>Galliformes</i> (L., 1758))	
Серая куропатка (<i>Perdix perdix</i> (L., 1758))	135
Перепел (<i>Coturnix coturnix</i> (L., 1758))	247
Тетерев (<i>Lyrurus tetrix</i> (L., 1758))	404
Белая куропатка (<i>Lagopus lagopus</i> (L., 1758))	37
Отряд Ржанкообразные (<i>Charadriiformes</i> (Huxley, 1867))	
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i> (L., 1758))	189
Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i> (L., 1758))	15
Большой кроншнеп (<i>Numenius arquata</i> (L., 1758))	9
Бекас (<i>Gallinago gallinago</i> (L., 1758))	23
Отряд Голубеобразные (<i>Columbiformes</i> (Latham, 1790))	
Вяхирь (<i>Columba palumbus</i> (L., 1758))	21
Обыкновенная горлица (<i>Streptopelia turtur</i> (L., 1758))	56
Большая горлица (<i>Streptopelia orientalis</i> (Latham, 1790))	17

Озеро Балыкты (N54°16'47.6", E68°55'33.3") расположено в Аккайынском районе СКО, между селами Караагаш, Алка и Димитровка (рис. 1). Озеро слабосоленое, неглубокое, с зарастанием бордюрного типа. Прилегающие

территории заняты пашней и выпасами. Наличие в окрестностях зерновых полей формирует устойчивую кормовую базу и привлекает большие массы водоплавающих птиц в период весеннего и осеннего пролета, а нахождение на

Таблица 4. Численность видов из Красной книги на оз. Балыкты в 2015–2016 гг.

Виды	Численность (особей)		
	минимальная	максимальная	характер пребывания
Краснозобая казарка	1500	2500	миграция
Пискулька (<i>Anser erythropus</i> (L., 1758))	11	не установлена	миграция
Лебедь-кликун	800	2000	гнездование, миграция
Орлан-белохвост	5	10	миграция
Серый журавль (<i>Grus grus</i> (L., 1758))	50	не установлена	гнездование, миграция

Таблица 5. Результаты учета животных в Смирновском заказнике зимой 2016 г.

Виды	Численность (особей)	Плотность (особей/1000 га)	
		лесные угодья	открытые угодья
Косуля	97	10	-
Заяц-беляк	84	8,7	-
Заяц-русак	29	-	1,9
Лисица	87	2,3	3,2
Хорь	17	-	1,2
Колонок	32	3,2	-
Куница (<i>Martes (Pine), 1792</i>)	6	0,6	-
Тетерев	93	9	-
Серая куропатка	54	-	3,4
Белая куропатка	8	0,7	-

территории заказника обеспечивает защиту от охотников.

Хорошо развитые на озере прибрежные тростниково-камышовые заросли дают защиту отдыхающим и гнездящимся птицам. Все это благоприятствует тому, что на водоеме в период пролета образуются значительные скопления водоплавающей птицы, в том числе редких и глобально угрожаемых видов. В результате учетов в октябре 2015 г. зарегистрировано 16544 особи (табл. 2), из которых подавляющую часть составили серые гуси. Учитывая поздние сроки проведения данной работы, видовой состав оказался ограниченным.

Оценка летней орнитофауны в августе 2015 г. (табл. 3) позволила выявить репрезентативную выборку птиц – представителей 25 видов 6 отрядов. Учитывая, что практически 90 % пластинчатоклювых обнаружено на оз. Балыкты, средняя плотность составила 107 особей на 100 га площади, что меньше средних показателей по лесостепной зоне СКО: в 1989 г. средняя плотность составляла 320 особей [Вилков, 1989], к 2015 г. она упала, по подсчетам авторов, до 155. Даже если учесть еще и лысуху (*Fulica atra* (L., 1758)), то плотность увеличивается лишь до 145,4 особи. Таким образом, летняя плотность водоплавающих птиц отличается не то что высокими, а даже показателями ниже средних, хотя речь идет о заказнике, где охота запрещена. Не лучше ситуация и с другими видами.

Водоемы заказника в периоды миграции являются местом концентрации значительного числа видов из Красной книги. Экспертная оценка численности некоторых видов этой группы авторами и результаты опроса егерей позволили суммировать данные по оз. Балыкты, приведенные в таблице 4.

В марте 2016 года в границах КГУ «Лесное учреждение «Кызылжарское» проведены зимние учеты численности животных заказника (табл. 5), которые показали невысокую численность зверей, за исключением сибирской косули. Для этого вида плотность составила около 10 особей на 1000 га, что соответствует угодьям 3 класса бонитета. Высокой следует считать и плотность лисицы, которая колеблется от 2,3 особи на учетную площадь в открытых угодьях и до 3,2 в лесных. В то же время по сравнению с предыдущим годом отмечено сокращение численности данного вида. Однако необходимо помнить: сохраняющаяся высокая плотность этого животного влечет за собой понижающую динамику других видов, например, зайцев (русака и беляка), серой и белой куропаток и тетерева, поскольку хищник интенсивно истребляет их молодняк и птенцов.

На маршруте протяженностью 87 км зарегистрировано 57 следов косули, 62 – лисицы, 243 – зайца-беляка, 85 – русака.

Идентификация антропогенных факторов влияния на среду обитания и численность

Таблица 6. Влияние антропогенных факторов на околотовдные биотопы оз. Балыкты

Факторы	Степень присутствия (%)	Степень влияния на среду и животных (%)
выпас скота	35	70
рыболовство	5	10
земледелие	40	60
пожары	10	15
браконьерство	5	15
рекреация	5	5

Примечание. Присутствие и влияние оценивались из расчета 100 % по каждому показателю.

животных в пределах заказника позволила выделить ряд наиболее значимых из них:

- 1) рост за посткризисный период (с 2000 г.) поголовья сельскохозяйственных животных как у населения, так и у фермеров в условиях растущего дефицита пастбищ привел к росту нагрузки на околотовдные биотопы;
- 2) рыболовство на водоемах – как фактор беспокойства;
- 3) интенсивная охота на расположенных рядом с заказником полях и нередкие случаи браконьерства на его территории предопределяют беспокойство птиц, раннюю откочевку, уменьшение численности;
- 4) деградация растительности в окрестностях водоема и усиление фактора беспокойства, особенно в сезон размножения;
- 5) гибель кладок в результате выпаса скота.

Данные обследования окрестностей водоемов и детальная оценка степени влияния деятельности человека на оз. Балыкты приведены в таблице 6.

Для снижения степени влияния указанных факторов целесообразна реализация следующих мероприятий:

- 1) Расширение мониторинга водоема с целью уточнения видового состава, численности и состояния фауны водоплавающих птиц.
- 2) Обращение в органы государственного управления (акиматы, территориальные инспекции, департаменты соответствующего профиля) с предложением о выводе водоемов, находящихся на территории заказника, из числа арендуемых частными лицами и организациями, а также о запрете рыболовства и возможной перспективы рыбоводства на данных водоемах.
- 3) Проведение разъяснительной работы среди землепользователей и арендаторов с целью ограничения выпаса скота в районе озера, а также предотвращения ежегодного выжигания остатков растительности и соломы на окрестных полях.
- 4) Проведение информационной кампании по повышению ранга ООПТ.

Согровский государственный зоологический заказник

Общая характеристика. Как охотничий заказник начал функционировать с 7 февраля



Рис. 2. Южнолесостепные ландшафты – типичные уголья Согровского заказника

Таблица 7. Кормовое значение для животных основных древесно-кустарниковых растений Согровского заказника

Виды	Кормовое значение для животных		
	косуля	зайцы	куропатки
древесные растения			
Осина	++	++	
Черемуха обыкновенная (<i>Prunus padus</i> (L., 1753))	-	+	-
Тополь черный (<i>Populus nigra</i> (L., 1753))	+	+	-
Береза пушистая	+	+	-
Береза бородавчатая	+	+	-
Вяз мелколистный (<i>Ulmus parvifolia</i> (Jacq.))	+	+	-
Клен татарский (<i>Acer tataricum</i> (L., 1753))	+	+	-
Яблоня ягодная (<i>Malus baccata tataricum</i> (L., 1753))	-	+	+
кустарниковые растения			
Ива козья	++	++	+
Ива ломкая	++	+	-
Таволга (<i>Spirea hypericifolia</i> (Mill., 1754))	+	+	+
Шиповник коричный	+	+	+
Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i> (Pursh))	+	+	+

Примечание. «++» – высокая поедаемость (первоочередная); «+» – поедается периодически, при отсутствии других кормов.

1968 г. Площадь 134 тыс. га. Расположен на стыке двух районов – Кызылжарского и М. Жумабаева, на правом берегу р. Ишим. Структура угодий: леса – 96,55 тыс. га (72 %), луга – 33,52 тыс. га (25 %), водные – 3,89 тыс. га (2,9 %), прочие – 0,13 тыс. га (0,1 %). Территория расположена в пределах южной лесостепи (рис. 2), где лесистость превышает 30 %, а площадь колков достигает максимальных в лесостепной зоне размеров – 109,6 га [Информационный бюллетень..., 2014]. Учитывая эту особенность, как и богатство растительных сообществ и видов растений в пределах заказника, нами дана подробная характеристика этого вопроса, поскольку растительная база определяет успех выживания практически всех организмов, населяющих рассматриваемую территорию.

Древесная растительность занимает около 34 % территории. Кустарниковые заросли образованы различными видами ив, иногда чередуются с редкими угнетенными березами. Выделяются следующие типы древесной растительности:

- 1) Березово-осиновые колки. Занимают около 90 % лесной площади. В зависимости от соотношения и состояния древесной и травянистой растительности, морфологии занимаемого ими участка рельефа меняются и условия существования для рассматриваемых видов – березы пушистой, бородавчатой и осины.
- 2) Осиновые колки. Характеризуются доминированием, реже полным преобладанием

осины в структуре лесных массивов. На их долю приходится всего около 8 % от лесопокрываемой площади. Приурочены к понижениям в рельефе, поэтому обычно слегка заболочены. Подрост хорошо выражен. Подлесок негустой и представлен различными видами ив (*Salix caprea*, *S. fragilis* (L., 1753)), а ближе к опушке – шиповником. Много валежника. Травяной покров варьирует от густого до очень редкого. В центральной части преобладают осоки (*Carex* (L., 1753)), а к окраинам – растительность прилежащих территорий.

- 3) Ивовые болота. Обычно образуют самостоятельные группировки, реже примыкают к лесным колкам или находятся среди них. Образованы различными видами ив, часто с разбросанными по всей территории редкими, угнетенными березами. В центральной части возможны кочкарники. Травяной покров густой, но однообразный: доминируют осоки (*Carex cespitosa* (L., 1753)), *C. elata* All. subsp. *omskiana* (Meinsh.) Jalas), хвощи (*Equisetum* (L., 1753)), встречается тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Adans, 1763)), по периферии – мятлик узколистный (*Poa angustifolia* (L., 1753)), кровохлебка лекарственная (*Sanguis orbaofficinalis* (L., 1753)) (табл. 7). Приурочены к понижениям в рельефе, поэтому весной обычно заливаются тальми водами, которые сохраняются в центральной части до середины лета. Травянистая растительность представлена богаторазнотравно-ковыльными и грудницево-

Таблица 8. Видовой состав и численность млекопитающих в Согровском заказнике (зима 2010 г.)

Виды	Численность
Отряд Зайцеобразные (Lagomorpha)	
Заяц-беляк	471
Заяц-русак	213
Отряд Грызуны (Rodentia)	
Ондатра	748 (осенний учет)
Отряд Хищные (Carnivor)	
Лисица	286
Корсак (<i>Vulpes corsac</i> (L., 1758))	15
Горностай (<i>Mustela erminea</i> (L., 1758))	28
Хорь светлый	57
Колонок	65
Барсук	114
Отряд Парнокопытные (Artiodactila)	
Косуля сибирская	383
Кабан	88
Лось	6

Таблица 9. Динамика численности животных в Согровском заказнике в 1968–2010 гг.

Виды	Численность по годам (особей)			
	1968–1969	1975	1977	2015
Лось	5–8	20	25	3
Косуля	50–70	35	32	278
Заяц-беляк	-	2180	2000	107
Ондатра	-	1800	2000	250
Барсук	-	13	15	63
Лисица	-	60	50	146
Хорь	-	130	160	22
Колонок	-	250	270	15
Тетерев	2500	2000	2000	150
Куропатка белая	-	180	210	32

полынно-типчачковыми ассоциациями. Растительность черноземов солонцеватых среднегумусных – грудницево-типчачково-ковыльная и разнотравно-ковыльно-типчачковая со значительным количеством полыней. Обычны: типчак (*Festuca valesiaca* (Schleich. ex Gaudin)), шалфей (*Salvia* (L., 1753)), зопник (*Phlomis* L.), ковыль (*Stipa pennata* (L., 1753)), мятлик луговой (*P. pratensis* L.). Растительность солонцов – разнотравно-типчачковая. Растительность черноземов обыкновенных среднегумусных представлена разнотравно-типчачково-ковыльными и разнотравно-ковыльными степями. Среди них обычно встречаются ковыль, типчак, мятлик, шалфей, лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.) и морковно-полынная степь с примесью типчака, подмаренника (*Galium verum* L.) и полыни. Для аллювиально-луговых почв

характерны островки нативной флоры в виде злаково-разнотравной растительности: подмаренник, эспарцет (*Onobrychis* (Mill., 1754)), люцерна (*Medicago* (L., 1753)), мятлик луговой, зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa* (L., 1753)) и др. В целом растительный покров сохранился в хорошем состоянии, что создает благоприятные и даже оптимальные условия обитания основных видов животных. Наиболее крупные озера Татарское и Бугровское по берегам густо покрыты тростником (*Phragmites australis* ((Cav.) Trin ex Steud.)).

В 2010 г. проведены маршрутные учеты на территории заказника, а также опрос егерей, позволившие определить состав и соотношение населяющих его животных (табл. 8).

Всего учтено 2474 особи 13 основных видов. Средняя плотность некогда наиболее массового вида-консорта – зайца-беляка – составляет всего 4,9 особи на 1000 га.

Сравнивая данные по численности животных в заказнике за 1968–2015 гг. (табл. 9), можно выделить разнонаправленные тенденции: как уже было отмечено выше, намного меньше стало зайца-беляка (в 18,7 раза), лося – в 8 раз, хоря, колонка, тетерева и других.

В то же время возросло поголовье косули – в 8,7 раза по сравнению с 1977 г., барсука – в 4,2 раза, лисицы – в 2,9 раза, а также некоторых других видов. Этому существует несколько объяснений:

1. Численность косули выросла в 90-е годы XX в. по всей территории Северного Казахстана в связи с упадком сельского хозяйства после распада СССР. Образовавшиеся заросли бурьяна на пахотных землях обеспечили оптимальную кормовую и защитную базу, а падение доходов населения предопределило резкое снижение пресса охоты.

2. Рост численности остальных видов объясняется только тем, что учеты стали проводиться в реальных условиях и не «на глазок». Сокращение такого вида, как заяц-беляк, до настоящего времени точного объяснения не имеет, но среди основных версий – резкий рост численности клещей за последние годы, пожары и высокая численность лисицы.

Из указанного можно сделать вывод, что роль заказника в охране животных в условиях рассматриваемой территории заключается лишь в запрещении охоты, но даже это на численность животных прямого или определяющего влияния не оказывает. Следовательно, необходимо ограничение других видов деятельности. В частности, для территории данной ООПТ, как и других заказников области, большую угрозу представляют низовые пожары,

уничтожающие места обитания животных, молодых млекопитающих и кладки птиц. Так, в 2010 году, по опросным сведениям и результатам осмотра территории заказника, выгорело около 5 тыс. га лесов (5 %) и 7,6 тыс. га полевых угодий (22,7 %). Фактически эти цифры намного больше. Случаи пожаров регистрировались и в последующие годы, но их площадь установить не удалось.

Изучение данного вопроса в пределах рассматриваемого локалитета показало, что все случаи возгорания леса приходятся на преднамеренное или неосторожное обращение с огнем. С целью определения ущерба диким видам охотничьих животных в 2010 г. на площади 516 га горельников и прилегающих к ним лугов были проведены учеты, в ходе которых обнаружено 5 обгоревших кладок охотничьих птиц (3 – тетерева и 2 – серой куропатки) и 4 зайчонка. Экстраполяция полученных показателей на площадь пожара показала, что в лесных угодьях погибло 39 зайчат, 29 яиц и птенцов тетерева и 23 яйца и птенцов серой куропатки. Учитывая, что в текущем году по результатам зимнего учета в Кызылжарском районе, на территории которого находится заказник, обитало 2185 зайцев-беляков, доля погибших к их числу составила 23,9 %, у тетерева – 116 % и у серой куропатки – 174,6 %.

Мамлютский государственный зоологический заказник

Общая характеристика. Образован в 1968 г. как охотничий заказник. Расположен в пределах Ишим-Тобольского междуречья, на территории Мамлютского и Кызылжарского районов. Площадь 52,7 тыс. га. Структура угодий: лес – 13,7 тыс. га (24,2 %); полевые угодья – 33 тыс. га (62,6 %); водные угодья – 7 тыс. га (13,2 %). Рельеф однообразный, равнинный. Встречаются едва заметные понижения, занятые водоемами, изредка – невысокие увалы. Из озер наиболее крупные Белое, Каменное. Растительность и животный мир – как и в пределах Согровского заказника. В лесах фонообразующими видами являются береза и осина.

Видовой состав и численность животных. Учеты 1975–1977 гг. (табл. 10) свидетельствуют, что численность животных была невысокой, за исключением тетерева, для которого в 1977 г. отмечен показатель в 1200 голов. К началу нулевых годов видовой состав и численность животных претерпели значительные изменения: прежде всего увеличилось количество копытных. Так, в конце 60-х – начале 70-х гг. низкой и нестабильной была численность лося.

Таблица 10. Видовой состав и численность млекопитающих в Мамлютском заказнике в 1968–2010 гг.

Виды	Численность особей			
	1968–1969	1975	1977	2010
Лось	-	6	-	8
Косуля	24	35–40	35	238
Заяц-беляк	-	-	-	285
Ондатра	-	-	-	1451
Барсук	-	-	-	124
Лисица	-	-	-	174
Хорь	-	-	-	35
Колонка	-	-	-	45
Тетерев	-	350–400	1200	683
Куропатка белая	-	200–250	50–60	46

К 2010 г. на территории заказника регулярно обитала спорадическая группа из 10–15 особей. Поголовье косули выросло по сравнению с тем же периодом почти в 7 раз. В 80-е годы инвазировался кабан, который в настоящее время встречается регулярно. В середине 90-х годов его поголовье достигало рекордных 300 особей. В 2010 г. учтено всего 97 голов.

По другим видам, хотя данные за предыдущие годы отсутствуют, можно отметить сокращение численности всех популяций. Так, численность зайцев в середине XX в. достигала 1000–1200 особей, сейчас всего 285; если ресурсы тетерева в 1977 г. определялись в количестве не менее 1200 особей, то к 2010 г. их осталось не более 683. Уменьшилось число белых и серых куропаток, хоря, колонка, ласки и других.

Следовательно, для большинства обитающих на территории заказника видов за 40 лет его существования характерно сокращение численности. Из чего можно сделать вывод, что и в этой ООПТ режим лишь запрета охоты недостаточно эффективен для спасения животного мира.

Влияние на среду обитания. В результате хозяйственной деятельности на рассматриваемой территории отмечено ухудшение и сокращение угодий, пригодных для обитания. Так, сократились площади, пригодные для размножения водоплавающих и околоводных птиц. В 2013 г. на территории Мамлютского района было изучено состояние 18 водосборных бассейнов озер как мест гнездования для речных и частично нырковых уток, куликов и других видов (табл. 11).

Установлено, что средняя доля пашни, которая практически непригодна для размножения, поскольку все кладки и молодые особи

Таблица 11. Состояние водосборов озер Мамлютского района (2013 г.)

Название озера	Площадь озера (га)	Площадь водосбора (га)	Доля (в %):			
			пашня	пастбища	лес и кустарники	населенные пункты
Белое	367	429	20	30	15	35
Беленок	42	73	30	40	5	25
Гурино	110	211	56	44	-	-
Каменное	78	156	90	-	10	-
Коваль	104	288	24	57	-	19
Ломиное	47	463	59	37	4	-
Старое	42	61	90	-	-	10
Сливное	154	233	61	26	13	-
Третье	55	398	15	-	-	85
Чистое	110	439	45	41	1	13
Глубокое	13	70	74	26	-	-
Дальнее Долгое	38	176	41	55	-	4
Калдаман	140	527	49	45	6	-
Половинное	56	412	71	14	10	5
Пчелино	31	168	54	43	3	-
Рыбное	51	248	40	47	-	13
Херсонское	14,5	132	76	24	-	-
Шайтаново	103	362	82	18	-	-
итого	1555,5	4846	977	547	67	209
в среднем	86,4	269,2	54,3	30,4	3,7	11,6

Таблица 12. Показатели деятельности лесостепных заказников Северо-Казахстанской области

Показатели	Заказники		
	Смирновский	Согровский	Мамлютский
Площадь (тыс. га)	240	134	52,7
Место расположения в пределах лесостепи	центр	северо-восток	север
Количество видов животных	46	41	44
Общая численность (тыс. особей)	230–240	58–60	35–40
Виды из Красной книги Казахстана	7–8	7–8	7–8
Тенденция большинства видов	сокращение	-	-
Угрозы	сельское хозяйство, рыболовство, пожары	сельское хозяйство, пожары	сельское хозяйство, рыболовство, пожары

в ее пределах гибнут во время весенних и других сельскохозяйственных работ, в среднем достигает 54,3 %. Причем доля пашни свыше 50 % отмечена на водосборах 10 озер, у 6 озер она занимает более 70 %, а у некоторых (Старое и Каменное) даже 90 %. Из других структур, ограничивающих пригодность для обитания и размножения, являются близлежащие населенные пункты. В среднем по рассматриваемому району они занимают 11,6 % водосбора. Для отдельных озер данный показатель достигает 85 %. В сумме два рассмотренных показателя в среднем составляют 65,9 % водосборной площади. Водосборы с долей пашни и сел свыше 50 % отмечены у 13 озер, свыше 70 % – у 7 озер, и вокруг двух антропогенные формы землепользования

занимают 100 % площади. Подобная ситуация характерна и в целом для области. Кроме пашни и населенных пунктов еще 3,7 % площади водосборов занимают леса и кустарники, которые также малопригодны для водно-болотных птиц.

Таким образом, в среднем по Мамлютскому району 69,6 % площади водосборов не может быть использовано птицами для жизнедеятельности. Уцелевшие естественные участки в окрестностях водоемов, представленные преимущественно пастбищами, составляют 30,4 % площади водосборов, но и они отнюдь не всегда пригодны для обитания и гнездования птиц в силу неравномерного распределения растительности, влияния выпаса скота, рекреационной и иной деятельности.

Обобщая рассмотренные выше причины сокращения численности животных, напрямую связанные с ухудшением качества биотопов, сужением их площадей и др., можно говорить о сокращении численности большинства видов во всех лесостепных заказниках Северного Казахстана (табл. 12).

Заключение

Подводя итоги изучения состояния животного мира в пределах лесостепных ООПТ СКО, можно констатировать, что причины разнонаправленной динамики численности животных имеют полигенетический характер. Часто повторяющиеся обширные пожары, а также влияние охоты и браконьерства являются хотя и серьезным лимитирующим, но не главным негативным фактором длящегося с начала освоения целины сокращения численности животных, что установлено по результатам сравнительного анализа материалов учетов за различные годы. Определяющие причины кроются в интенсивной преобразующей сельскохозяйственной деятельности (в том числе в отсутствии мотивации по природоохранным мероприятиям у субъектов агробизнеса в пределах данных и прилегающих территорий), обуславливающей значительную трансформацию биотопов животных и, соответственно, нарушение условий их обитания. В этой связи правомерно утверждать, что роль рассмотренных охраняемых территорий в сохранении лесостепных видов животных не соответствует заявленным задачам. Одной из паллиативных мер современного природоохранного законодательства, предложенных в поправках к Закону РК «Об ООПТ», стало создание по периметру каждой ООПТ буферных охранных зон шириной ≤ 2 км для более

эффективной защиты животных, в первую очередь от чрезмерной охотничьей нагрузки, но никак не ограничивающих агрогенное воздействие. Без решения вопросов регулирования иных видов хозяйственной деятельности у границ заказников, прежде всего трансформации агросферы и ее хотя бы частичной экстенсификации, создать устойчивую основу для сохранения биологического разнообразия лесостепных ООПТ не представляется возможным.

Литература

- Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях»* от 7 июля 2006 г. № 175-III. Астана, 2014. 74 с.
- Вилков В. С.* Биология водоплавающих птиц лесостепи Северного Казахстана: дис. ... канд. биол. наук. М., 1989. 360 с.
- Демиденко В. П.* Интенсификация – магистральный путь развития целины. М.: Колос, 1980. 254 с.
- Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Северо-Казахстанской области.* Петропавловск, 2014. 48 с.
- Миддендорф А. Ф.* Бараба // Приложение к XIX тому Записок Императорской Академии Наук. № 2. СПб.: Тип. Императорской Академии Наук, 1871.
- Паллас П. С.* Путешествие по разным провинциям Российского государства по велению С.-Петербургской академии наук / Пер. с нем. Ф. Томанского. Ч. 2, кн. 2, 1770. СПб.: Императорская Академия Наук, 1786. 571 с.
- Соломатин А. О.* Значение Наурзумских озер для водоплавающей дичи // Ресурсы водоплавающей дичи в СССР, их воспроизводство и использование. Ч. 2. Азиатская часть. М.: Изд-во МГУ, 1968. С. 21–23.
- Соломатин А. О.* Динамика численности гусей и казарок в Северном Казахстане // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1971. Т. 76, вып. 1. С. 89–99.

Поступила в редакцию 27.02.2017

References

- Zakon Respubliki Kazakhstan “Ob osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh”* ot 7 iyulya 2006 g. № 175-III [The law № 175-III of the Republic of Kazakhstan “On specially protected natural territories” dated July 7, 2006]. Astana, 2014. 74 p.
- Vilkov V. S.* Biologiya vodoplavayushchikh ptits lesostepi Severnogo Kazakhstana [Biology of waterfowl of the wooded steppe in Northern Kazakhstan]. Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1989. 360 p.
- Demidenko V. P.* Intensifikatsiya – magistral’nyi put’ razvitiya tseliny [Intensification is the main way of virgin land development]. Moscow: Kolos, 1980. 254 p.
- Informatsionnyi byulleten’ o sostoyanii okruzhayushchei sredy Severo-Kazakhstanskoi oblasti*

- [Informational bulletin on the environment of North Kazakhstan region] Petropavlovsk, 2014. 48 p.
- Middendorf A. F.* Baraba. Prilozhenie k XIX tomu Zapisk Imperatorskoi Akademii Nauk. No. 2 [Baraba. The appendix to the volume XIX of the Proceedings of the Imperial Academy of Sciences. No. 2.]. St. Petersburg: Tip. Imperatorskoi Akademii Nauk, 1871.
- Pallas P. S.* Puteshestvie po raznym provintsiyam Rossiiskogo gosudarstva po veleniyu S.-Peterburgskoi Akademii Nauk [Travel in different provinces of the Russian state at the order of St. Petersburg Academy of Sciences]. Translated from German by F. Tomansky. Part 2. Vol. 2, 1770. SPb: Imperatorskaya Akademiya Nauk, 1786. 571 p.

Solomatin A. O. Znachenie Naurzumskikh ozer dlya vodoplavayushchei dichi. Resursy vodoplavayushchei dichi v USSR, ikh vosproizvodstvo i ispol'zovanie [The importance of waterfowl in the USSR, their reproduction and usage]. Part. 2. Aziatskaya chast' [The Asian part]. M.: MGU, 1968. P. 21–23.

Solomatin A. O. Dinamika chislennosti gusei i kazarok v Severnom Kazakhstane [Dynamics of geese and brent geese abundance in Northern Kazakhstan]. *Bjul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. of Moscow Society of Nat. Biol. Ser.]. 1971. Vol. 76, iss. 1. P. 89–99.

Received February 27, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Пашков Сергей Владимирович

доцент кафедры географии и экологии факультета естественных и сельскохозяйственных наук, к. г. н. Северо-Казахстанский государственный университет им. Манаша Козыбаева
ул. Пушкина, 86, Петропавловск, Казахстан, 150000
эл. почта: sergp2001@mail.ru
тел.: 87773196680

Вилков Владимир Семенович

доцент, заведующий кафедрой общей биологии факультета естественных и сельскохозяйственных наук, к. б. н. Северо-Казахстанский государственный университет им. Манаша Козыбаева
ул. Пушкина, 86, Петропавловск, Казахстан, 150000
эл. почта: vsvilkov@mail.ru

CONTRIBUTORS:

Pashkov, Sergey

M. Kozybayev North Kazakhstan State University
86 Pushkin St., 150000 Petropavlovsk, Kazakhstan
e-mail: sergp2001@mail.ru
tel.: +77773196680

Vilkov, Vladimir

M. Kozybayev North Kazakhstan State University
86 Pushkin St., 150000 Petropavlovsk, Kazakhstan
e-mail: vsvilkov@mail.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

(требования к работам, представляемым к публикации
в «Трудах Карельского научного центра Российской академии наук», с 2015 г.)

«Труды Карельского научного центра Российской академии наук» (далее – Труды КарНЦ РАН) публикуют результаты завершённых оригинальных исследований в различных областях современной науки: теоретические и обзорные статьи, сообщения, материалы о научных мероприятиях (симпозиумах, конференциях и др.), персоналии (юбилеи и даты, потери науки), статьи по истории науки. Представляемые работы должны содержать новые, ранее не публиковавшиеся данные.

Статьи проходят обязательное рецензирование. Решение о публикации принимается редакционной коллегией серии или тематического выпуска Трудов КарНЦ РАН после рецензирования, с учётом научной значимости и актуальности представленных материалов. Редколлегия серий и отдельных выпусков Трудов КарНЦ РАН оставляет за собой право возвращать без регистрации рукописи, не отвечающие настоящим правилам.

При получении редакцией рукопись регистрируется (в случае выполнения авторами основных правил её оформления) и направляется на отзыв рецензентам. Отзыв состоит из ответов на типовые вопросы анкеты и может содержать дополнительные расширенные комментарии. Кроме того, рецензент может вносить замечания и правки в текст рукописи. Авторам высылаются электронная версия анкеты и комментарии рецензентов. Доработанный экземпляр автор должен вернуть в редакцию вместе с первоначальным экземпляром и ответом на все вопросы рецензента не позднее чем через месяц после получения рецензии. Перед опубликованием авторам высылаются распечатанная версия статьи, которая вычитывается, подписывается авторами и возвращается в редакцию.

Журнал имеет полноценную электронную версию на базе Open Journal System (OJS), позволяющую перевести предоставление и редактирование рукописи, общение автора с редколлегиями серий и рецензентами в электронный формат и обеспечивающую прозрачность процесса рецензирования при сохранении анонимности рецензентов (<http://journals.krc.karelia.ru/>).

Редакционный совет журнала «Труды Карельского научного центра РАН» (Труды КарНЦ РАН) определил для себя в качестве одного из приоритетов полную открытость издания. Это означает, что пользователям на условиях свободного доступа разрешается: читать, скачивать, копировать, распространять, печатать, искать или находить полные тексты статей журнала по ссылке без предварительного разрешения от издателя и автора. Учредители журнала берут на себя все расходы по редакционно-издательской подготовке статей и их опубликованию.

Содержание номеров Трудов КарНЦ РАН, аннотации и полнотекстовые электронные варианты статей, а также другая полезная информация, включая настоящие Правила, доступны на сайтах – <http://transactions.krc.karelia.ru>; <http://journals.krc.karelia.ru>

Почтовый адрес редакции: 185000, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, КарНЦ РАН, редакция Трудов КарНЦ РАН. Телефон: (8142) 762018.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСИ

Статьи публикуются на русском или английском языке. Рукописи должны быть тщательно выверены и отредактированы авторами.

Объём рукописи (включая таблицы, список литературы, подписи к рисункам, рисунки) не должен превышать: для обзорных статей – 30 страниц, для оригинальных – 25, для сообщений – 15, для хроники и рецензий – 5–6. Объём рисунков не должен превышать 1/4 объёма статьи. Рукописи большего объёма (в исключительных случаях) принимаются при достаточном обосновании по согласованию с ответственным редактором.

При оформлении рукописи применяется полуторный межстрочный интервал, шрифт Times New Roman, кегль 12, выравнивание по обоим краям. Размер полей страницы – 2,5 см со всех сторон. Все страницы, включая список литературы и подписи к рисункам, должны иметь сплошную нумерацию в нижнем правом углу. Страницы с рисунками не нумеруются.

Рукописи подаются в электронном виде в формате MS Word на сайте <http://journals.krc.karelia.ru> либо на e-mail: trudy@krc.karelia.ru, или же представляются в редакцию лично (г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, каб. 502). К рукописи желательно прилагать два бумажных экземпляра, напечатанных на одной стороне листа формата А4 в одну колонку.

ОБЩИЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ ЧАСТЕЙ СТАТЬИ

Элементы статьи должны располагаться в следующем порядке: *УДК* курсивом на первой странице, в левом верхнем углу; заглавие статьи на русском языке заглавными буквами полужирным шрифтом; инициалы, фамилии всех авторов на русском языке полужирным шрифтом; полное название организации – места работы каждого автора в именительном падеже на русском языке курсивом (если авторов несколько и работают они в разных учреждениях, следует отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают; если все авторы статьи работают в одном учреждении, можно не указывать место работы каждого автора отдельно); аннотация на русском языке; ключевые слова на русском языке; инициалы, фамилии всех авторов на английском языке полужирным шрифтом; название статьи на английском языке заглавными буквами полужирным шрифтом; аннотация на английском языке; ключевые слова на английском языке; текст статьи (статья экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: **Введение. Материалы и методы. Результаты и обсуждение. Выводы** либо **Заключение**); благодарности и указание источников финансирования выполненных исследований; списки литературы: с библиографическими описаниями на языке и алфавите оригинала (**Литература**) и транслитерированный в латиницу с переводом русскоязычных источников на английский язык (**References**); таблицы (на отдельных листах); рисунки (на отдельных листах); подписи к рисункам (на отдельном листе).

На отдельном листе дополнительные сведения об авторах: фамилии, имена, отчества всех авторов полностью на русском и английском языке; полный почтовый адрес каждой организации (страна, город) на русском и английском языке; должности, научные звания, ученые степени авторов; адрес электронной почты для каждого автора; телефон для контактов с авторами статьи (можно один на всех авторов).

ЗАГЛАВИЕ СТАТЬИ должно точно отражать содержание статьи* и состоять из 8–10 значимых слов.

АННОТАЦИЯ** должна быть лишена вводных фраз, создавать возможно полное представление о содержании статьи и иметь объем не менее 200 слов. Рукопись с недостаточно раскрывающей содержание аннотацией может быть отклонена.

Отдельной строкой приводится перечень КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ (не менее 5). Ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга точкой с запятой, в конце фразы ставится точка. Слова, фигурирующие в заголовке статьи, ключевыми являться не могут.

Раздел «Материалы и методы» должен содержать сведения об объекте исследования с обязательным указанием латинских названий и сводок, по которым они приводятся, авторов классификаций и пр. Транскрипция географических названий должна соответствовать атласу последнего года издания. Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. Желательна статистическая обработка всех количественных данных. Необходимо возможно точнее обозначать местонахождения (в идеале – с точным указанием географических координат).

Изложение результатов должно заключаться не в пересказе содержания таблиц и графиков, а в выявлении следующих из них закономерностей. Автор должен сравнить полученную им информацию с имеющейся в литературе и показать, в чем заключается ее новизна. Следует ссылаться на табличный и иллюстративный материал так: на рисунки, фотографии и таблицы в тексте (рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 и т. д.), фотографии, помещаемые на вклейках (рис. I, рис. II). Обсуждение завершается формулировкой в разделе «Заключение» основного вывода, которая должна содержать конкретный ответ на вопрос, поставленный во «Введении». Ссылки на литературу в тексте даются фамилиями, например: Карху, 1990 (один автор); Раменская, Андреева, 1982 (два автора); Крутов и др., 2008 (три автора или более) либо начальным словом описания источника, приведенного в списке литературы, и заключаются в квадратные скобки. При перечислении нескольких источников работы располагаются в хронологическом порядке, например: [Иванов, Топоров, 1965; Успенский, 1982; Erwin et al., 1989; Атлас..., 1994; Longman, 2001].

ТАБЛИЦЫ нумеруются в порядке упоминания их в тексте, каждая таблица имеет свой заголовок. На полях бумажного экземпляра рукописи (слева) карандашом указываются места расположения таблиц при первом упоминании их в тексте. Диаграммы и графики не должны дублировать таблицы. Материал таблиц должен быть понятен без дополнительного обращения к тексту. Все сокращения, использованные в таблице, поясняются в Примечании, расположенном под ней. При повторении цифр в столбцах нужно их повторять, при повторении слов – в столбцах ставить кавычки. Таблицы могут быть книжной или альбомной ориентации (при соблюдении вышеуказанных параметров страницы).

РИСУНКИ представляются отдельными файлами с расширением TIF (* .TIF) или JPG. При первичной подаче материала в редакцию рисунки вставляются в общий текстовый файл. При сдаче материала, принятого в печать, все рисунки из текста статьи должны быть убраны и представлены в виде отдельных файлов в вышеуказанном формате. Графические материалы должны быть снабжены распечатками с указа-

* Названия видов приводятся на латинском языке КУРСИВОМ, в скобках указываются высшие таксоны (семейства), к которым относятся объекты исследования.

** Обращаем внимание авторов, что в связи с подготовкой журнала к включению в международные базы данных библиографических описаний и научного цитирования расширенная аннотация на английском языке, а также транслитерированный в латиницу список использованной литературы приобретают особое значение.

нием желательного размера рисунка, пожеланий и требований к конкретным иллюстрациям. На каждый рисунок должна быть как минимум одна ссылка в тексте. Иллюстрации объектов, исследованных с помощью фотосъемки, микроскопа (оптического, электронного трансмиссионного и сканирующего), должны сопровождаться масштабными линейками, причем в подрисуночных подписях надо указать длину линейки. Приводить данные о кратности увеличения необязательно, поскольку при публикации рисунков размеры изменятся. Крупномасштабные карты желательно приводить с координатной сеткой, обозначениями населенных пунктов и/или названиями физико-географических объектов и разной фактурой для воды и суши. В углу карты желательна врезка с мелкомасштабной картой, где был бы указан участок, увеличенный в крупном масштабе в виде основной карты.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ должны содержать достаточно полную информацию, для того чтобы приводимые данные могли быть понятны без обращения к тексту (если эта информация уже не дана в другой иллюстрации). Аббревиации расшифровываются в подрисуночных подписях.

ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ. В расширенных латинских названиях таксонов не ставится запятая между фамилией авторов и годом, чтобы была понятна разница между полным названием таксона и ссылкой на публикацию в списке литературы. Названия таксонов рода и вида печатаются курсивом. Вписывать латинские названия в текст от руки недопустимо. Для флористических, фаунистических и таксономических работ при первом упоминании в тексте и таблицах приводится русское название вида (если такое название имеется) и полностью – латинское, с автором и желательно с годом, например: водяной ослик (*Asellus aquaticus* (L. 1758)). В дальнейшем можно употреблять только русское название или сокращенное латинское без фамилии автора и года опубликования, например, для брюхоногого моллюска *Margarites groenlandicits* (Gmelin 1790) – *M. groenlandicus* или для подвида *M. g. umbilicalis*.

СОКРАЩЕНИЯ. Разрешаются лишь общепринятые сокращения – названия мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п. Все сокращения должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных.

БЛАГОДАРНОСТИ. В этой рубрике выражается признательность частным лицам, сотрудникам учреждений и фондам, оказавшим содействие в проведении исследований и подготовке статьи, а также указываются источники финансирования работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. Пристатейные ссылки и/или списки пристатейной литературы следует оформлять по ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления (http://www.bookchamber.ru/GOST_P_7.0.5.-2008). Список работ представляется в алфавитном порядке. Все ссылки даются на языке оригинала (названия на японском, китайском и других языках, использующих нелатинский шрифт, пишутся в русской транскрипции). Сначала приводится список работ на русском языке и на языках с близким алфавитом (украинский, болгарский и др.), а затем – работы на языках с латинским алфавитом. В списке литературы между инициалами ставится пробел.

ТРАНСЛИТЕРИРОВАННЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (References). Приводится отдельным списком, повторяя все позиции основного списка литературы. Описание русскоязычных работ указываются в латинской транслитерации, рядом в квадратных скобках помещается их перевод на английский язык. Выходные данные приводятся на английском языке (допускается транслитерация названия издательства). При наличии переводной версии источника можно указать его библиографическое описание вместо транслитерированного. Библиографические описания прочих работ приводятся на языке оригинала. Для составления списка рекомендуется использование бесплатной программы транслитерации на сайте <http://translit.ru/>, вариант BSI.

Внимание! С 2015 года каждой статье, публикуемой в «Трудах Карельского научного центра РАН», редакцией присваивается уникальный идентификационный номер цифрового объекта (DOI) и статья включается в базу данных Crossref. **Обязательным условием является указание в списках литературы DOI для тех работ, у которых он есть.**

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ 1-Й СТРАНИЦЫ

УДК 631.53.027.32:635.63

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ПРЕДПОСЕВНОГО ЗАКАЛИВАНИЯ СЕМЯН НА ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА

Е. Г. Шерудило¹, М. И. Сысоева¹, Г. Н. Алексейчук², Е. Ф. Марковская¹

¹Институт биологии Карельского научного центра РАН

²Институт экспериментальной ботаники НАН Республики Беларусь им. В. Ф. Купревича

Аннотация на русском языке

Ключевые слова: *Cucumis sativus* L.; кратковременное снижение температуры; устойчивость.

E. G. Sherudilo, M. I. Sysoeva, G. N. Alekseichuk, E. F. Markovskaya. EFFECTS OF DIFFERENT REGIMES OF SEED HARDENING ON COLD RESISTANCE IN CUCUMBER PLANTS

Аннотация на английском языке

Key words: *Cucumis sativus* L.; temperature drop; resistance.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

Таблица 2. Частота встречаемости видов нематод в исследованных биотопах

Биотоп (площадка)	Кол-во видов	Встречаемость видов нематод в 5 повторностях				
		100 %	80 %	60 %	40 %	20 %
1Н	26	8	4	1	5	8
2Н	13	2	1	1	0	9
3Н	34	13	6	3	6	6
4Н	28	10	5	2	2	9
5Н	37	4	10	4	7	12

Примечание. Здесь и в табл. 3–4: биотоп 1Н – территория, заливаемая в сильные приливы; 2Н – постоянно заливаемый луг; 3Н – редко заливаемый луг; 4Н – незаливаемая территория; 5Н – периодически заливаемый луг.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСИ К РИСУНКУ

Рис. 1. Северный точильщик (*Hadrobregmus confuses* Kraaz.)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

Ссылки на книги

Вольф Г. Н. Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм в органической химии / Ред. Г. Снатцке. М.: Мир, 1970. С. 348–350.

Патрушев Л. И. Экспрессия генов. М.: Наука, 2000. 830 с.

Knorre D. G., Laric O. L. Theory and practice in affinity techniques / Eds P. V. Sundaram, F. L. Eckstein. N. Y., San Francisco: Acad. Press, 1978. P. 169–188.

В транслитерированном списке литературы:

Vol'f G. N. Dispersiya opticheskogo vrashheniya i krugovoj dikhroizm v organicheskoy khimii [Optical rotatory dispersion and circular dichroism in Organic Chemistry]. Ed. G. Snattske. Moscow: Mir, 1970. P. 348–350.

Patrushev L. I. Ekspressiya genov [Gene expression]. Moscow: Nauka, 2000. 830 p.

Knorre D. G., Laric O. L. Theory and practice in affinity techniques. Eds P. V. Sundaram, F. L. Eckstein. N. Y., San Francisco: Acad. Press, 1978. P. 169–188.

Ссылки на статьи

Викторов Г. А. Межвидовая конкуренция и сосуществование экологических гомологов у паразитических перепончатокрылых // Журн. общ. биол. 1970. Т. 31, № 2. С. 247–255.

Grove D. J., Loisesides L., Nott J. Satiation amount, frequency of feeding and emptying rate in *Salmo gairdneri* // J. Fish. Biol. 1978. Vol. 12, no. 4. P. 507–516.

Noctor G., Queval G., Mhamdi A., Chaouch A., Foyer C. H. Glutathione // Arabidopsis Book. American Society of plant Biologists, Rockville, MD. 2011. doi:10.1199/tab.0142

В транслитерированном списке литературы:

Viktorov G. A. Mezvidovaya konkurentsiya i sosushhestvovanie ehkologicheskikh gomologov u paraziticheskikh pereponchatokrylykh [Interspecific competition and coexistence ecological homologues in parasitic Hymenoptera]. Zhurn. obshh. biol. 1970. Vol. 31, no. 2. P. 247–255.

Grove D. J., Loisesides L., Nott J. Satiation amount, frequency of feeding and emptying rate in *Salmo gairdneri*. J. Fish. Biol. 1978. Vol. 12, no. 4. P. 507–516.

Noctor G., Queval G., Mhamdi A., Chaouch A., Foyer C. H. Glutathione. Arabidopsis Book. American Society of plant Biologists, Rockville, MD. 2011. doi:10.1199/tab.0142

Ссылки на материалы конференций

Марьянских Д. М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11–12 сент. 2000 г.). Новосибирск, 2000. С. 125–128.

В транслитерированном списке литературы:

Mar'inskikh D. M. Razrabotka landshaftnogo plana kak neobkhodimoe uslovie ustoichivogo razvitiya goroda (na primere Tyumeni) [Landscape planning as a necessary condition for sustainable development of a city (example of Tyumen)]. *Ekologiya landshafta i planirovanie zemlepol'zovaniya: tezisy dokl. Vseros. konf. (Irkutsk, 11–12 sent. 2000 g.)* [Landscape ecology and land-use planning: abstracts of all-Russian conference (Irkutsk, Sept. 11–12, 2000)]. Novosibirsk, 2000. P. 125–128.

Ссылки на диссертации или авторефераты диссертаций

Шефтель Б. И. Экологические аспекты пространственно-временных межвидовых взаимоотношений землероек Средней Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. 23 с.

Лозовик П. А. Гидрогеохимические критерии состояния поверхностных вод гумидной зоны и их устойчивости к антропогенному воздействию: дис. ... докт. хим. наук. Петрозаводск, 2006. 481 с.

В транслитерированном списке литературы:

Sheftel' B. I. *Ekologicheskie aspekty prostranstvenno-vremennykh mezvidovykh vzaimootnoshenii zemlerоек Srednei Sibiri* [Ecological aspects of spatio-temporal interspecies relations of shrews of Middle Siberia]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1985. 23 p.

Lozovik P. A. *Gidrogeokhimicheskie kriterii sostoyaniya poverkhnostnykh vod gumidnoi zony i ikh ustoichivosti k antropogennomu vozdeistviyu* [Hydrogeochemical criteria of the state of surface water in humid zone and their tolerance to anthropogenic impact]: DSc (Dr. of Chem.) thesis. Petrozavodsk, 2006. 481 p.

Ссылки на патенты

Патент РФ № 2000130511/28.04.12.2000.

Еськов Д. Н., Серегин А. Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.

В транслитерированном списке литературы:

Patent RF № 2000130511/28. 04.12.2000 [Russian patent No. 2000130511/28. December 4, 2000].

Es'kov D. N., Seregin A. G. *Optiko-elektronnyi apparat* [Optoelectronic apparatus]. Patent Rossii № 2122745 [Russian patent No. 2122745]. 1998. Bulletin No. 33.

Ссылки на архивные материалы

Гребенщиков Я. П. К небольшому курсу по библиографии: материалы и заметки, 26 февр. – 10 марта 1924 г. // ОР РНБ. Ф. 41. Ед. хр. 45. Л. 1–10.

В транслитерированном списке литературы:

Grebenshchikov Ya. P. *K nebol'shomu kursu po bibliografii: materialy i zametki*, 26 fevr. – 10 marta 1924 g. [Brief course on bibliography: the materials and notes, Febr. 26 – March 10, 1924]. OR RNB. F. 41. St. un. 45. L. 1–10.

Ссылки на интернет-ресурсы

Паринов С. И., Ляпунов В. М., Пузырев Р. Л. Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и онлайн-сервисов // Электрон. б-ки. 2003. Т. 6, вып. 1. URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (дата обращения: 25.12.2015).

Демография. Официальная статистика / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 25.12.2015).

В транслитерированном списке литературы:

Parinov S. I., Lyapunov V. M., Puzyrev R. L. *Sistema Sotsionet kak platforma dlya razrabotki nauchnykh informatsionnykh resursov i onlainovykh servisov* [Socionet as a platform for development of scientific information resources and online services]. *Elektron. b-ki [Digital library]*. 2003. Vol. 6, iss. 1. URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (accessed: 25.11.2006).

Demografiya. Oficial'naja statistika [Demography. Official statistics]. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki* [Federal state statistics service]. URL: <http://www.gks.ru/> (accessed: 25.12.2015).

Ссылки на электронные ресурсы на CD-ROM

Государственная Дума, 1999–2003 [Электронный ресурс]: электронная энциклопедия / Аппарат Гос. Думы Федер. Собрания Рос. Федерации. М., 2004. 1 CD-ROM.

В транслитерированном списке литературы:

Gosudarstvennaya Duma, 1999–2003 [State Duma, 1999–2003]. Electronic encyclopedia. The office of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation. Moscow, 2004. 1 CD-ROM.

TABLE OF CONTENTS

O. V. Sidorova, E. Yu. Churakova. THE PLANT COVER OF MEADOWS AND HEATHS OF DRY KARST-GLACIAL VALLEYS IN SOYANSKYI STATE BIOLOGICAL NATURE RESERVE OF THE REGIONAL LEVEL (ARKHANGELSK REGION)	3
S. F. Komulainen, P. A. Lozovik, A. N. Kruglova, I. A. Baryshev, Yu. L. Slastina, N. A. Galibina. PRESENT-DAY CONDITION OF THE SYSKYÄNJOKI RIVER (LAKE LADOGA CATCHMENT, REPUBLIC OF KARELIA)	19
A. V. Kravchenko, E. A. Borovichev, Yu. R. Khimich, M. A. Fadeeva, S. A. Kutenkov, V. A. Kostina. NOTEWORTHY RECORDS OF PLANTS, LICHENS AND FUNGI IN THE MURMANSK REGION	34
O. N. Ezhov, A. V. Ruokolainen, I. V. Zmitrovich. APHYLLOPHOROID FUNGI OF THE KIIY ARCHIPELAGO. SPECIES COMPOSITION AND MYCOBIOTA CHARACTERISTICS	51
A. V. Matyukhin, A. V. Artemiev, I. N. Panov. PARASITOLOGICAL STUDIES OF BIRDS: LOUSE-FLIES (DIPTERA: HIPPOBOSCIDAE) IN KARELIA	60
L. V. Anikieva, E. P. Ieshko. AN ANNOTATED SPECIES LIST OF PARASITES FOUND IN EUROPEAN SMELT <i>OSMERUS EPERLANUS</i> (L.)	73
E. N. Frolova, S. P. Gaponov. STEPPE VIPER <i>VIPERA RENARDI</i> (CHRISTOPH, 1861) IN THE MUSEUM-RESERVE DIVNOGORIE	93
S. V. Pashkov, V. S. Vilkov. EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROTECTED AREAS IN NORTHERN KAZAKHSTAN FOREST STEPPE IN THE SITUATION OF FULL COVERAGE BY AGRICULTURE	100
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	114

Научное издание

**Труды Карельского научного центра
Российской академии наук
№ 7, 2017**

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

*Печатается по решению
Президиума Карельского научного центра РАН*

Выходит 12 раз в год

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-65995 от 06.06.2016 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций

Редактор А. И. Мокеева
Компьютерная верстка Г. О. Предтеченский

Подписано в печать 27.06.2017. Дата выхода 31.07.2017. Формат 60x84¹/₈.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 14,3. Усл. печ. л. 14,0.
Тираж 150 экз. Заказ 441. Цена свободная

Учредители: Карельский научный центр РАН; Институт биологии КарНЦ РАН;
Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН; Институт геологии КарНЦ РАН; Институт леса КарНЦ РАН;
Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН

Издатель: Карельский научный центр РАН, 185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11

Оригинал-макет: Редакция научного издания «Труды КарНЦ РАН»

Типография: Редакционно-издательский отдел КарНЦ РАН
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50