

Карельский научный центр  
Российской академии наук

# **ТРУДЫ**

## **КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

№ 6, 2015

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

Петрозаводск  
2015

Главный редактор

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

Редакционный совет

А. М. АСХАБОВ, академик РАН, д. г.-м. н., проф.; Т. ВИХАВАЙНЕН, доктор истории, проф.; А. В. ВОРОНИН, д. т. н., проф.; С. П. ГРИППА, к. г. н., доцент; Э. В. ИВАНТЕР, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; А. С. ИСАЕВ, академик РАН, д. б. н., проф.; А. М. КРЫШЕНЬ (зам. главного редактора), д. б. н.; Е. В. КУДРЯШОВА, д. флс. н., проф.; В. В. МАЗАЛОВ, д. ф.-м. н., проф.; И. И. МУЛЛОНЕН, д. фил. н., проф.; Н. Н. НЕМОВА, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; В. В. ОКРЕПИЛОВ, академик РАН, д. э. н.; О. Н. ПУГАЧЕВ, член-корр. РАН, д. б. н.; Ю. В. САВЕЛЬЕВ, д. э. н.; Д. А. СУБЕТТО, д. г. н.; Н. Н. ФИЛАТОВ, член-корр. РАН, д. г. н., проф.; 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.; N. N. FILATOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Geog.), Prof.; S. P. GRIPPA, PhD (Geog.), Assistant Prof.; A. S. ISAEV, RAS Academician, DSc (Biol.), Prof.; E. V. IVANTER, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; A. M. KRYSHEN' (Deputy Editor-in-Chief), DSc (Biol.); E. V. KUDRYASHOVA, DSc (Phil.), Prof.; V. V. MAZALOV, DSc (Phys.-Math.), Prof.; I. I. MULLONEN, DSc (Philol.), Prof.; N. N. NEMOVA, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; V. V. OKREPILOV, RAS Academician, DSc (Econ.); O. N. PUGACHYOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.); Yu. V. SAVELIEV, DSc (Econ.); V. V. SHCHIPTSOV, DSc (Geol.-Miner.), Prof.; D. A. SUBETTO, DSc (Geog.); T. VIHAVAINEN, PhD (Hist.), Prof.; 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)

Зав. редакцией А. И. Мокеева  
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>

УДК 581.526.426.2: 58.051 (470.1)

## **ЗАВИСИМОСТЬ СОСТАВА И ОБИЛИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ОТ ТИПА ПОЧВООБРАЗУЮЩЕЙ ПОРОДЫ И МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ В СОСНЯКАХ СРЕДНЕЙ И СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

**И. Б. Кучеров**

*Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН*

По данным полевых исследований 1996–2010 гг. в различных регионах средней и северной тайги Европейской России оценена зависимость проективного покрытия видов растений в сосновых лесах от типа почвообразующей породы (силикатной либо карбонатной/сульфатной) и от механического состава почв, для чего проведено группирование сообществ по указанным критериям, а затем попарное сравнение групповых средних с использованием *t*-критерия Стьюдента.

**Ключевые слова:** *Pinus sylvestris*, сосновые леса, средняя тайга, северная тайга, силикатные горные породы, доломиты, гипсы, механический состав почв.

### **I. B. Kucherov. RESPONSE OF PLANT COMPOSITION AND ABUNDANCE TO BEDROCK DIFFERENCES AND SOIL TEXTURE IN SCOTS PINE FORESTS OF MIDDLE- AND NORTHERN-BOREAL SUBZONES OF EUROPEAN RUSSIA**

As a result of field research of 1996–2010 in the northern- and middle-boreal subzones of European Russia, the dependences of plant species percent cover in Scots pine forests (taken totally, upland vs. bog forests, and by groups of associations) upon bedrock type (silicate vs. carbonate/sulfate) and soil texture (sand vs. loamy sand and loam) were estimated using pair-wise group mean comparisons by Student *t*-test. Patterns in the affiliation of different European North pine forest syntaxa to silicate or carbonate/sulfate bedrock are confirmed at a species level. The pine forests on silicate bedrock are characterized by a numerous 'cortege' of acidophyte species. The presence of calciphytes has just a minor effect on the positive flora differentiation of pine forests on dolomite or gypsum bedrock. The main reasons for establishment of species on carbonate/sulfate bedrock or for increase in their cover are reduction in competitive pressure on the part of acidophytes, preference for soils with an increased level of nutrition or erosion demands of several species, as well as stress-tolerance. There are several groups in the pine forest flora which are distinguished by the restriction of ecological optima of the plant species they consist of, as expressed by the mean percent cover of the latter, to soils of different texture. The group most numerous in species is that of oligotrophic and mesotrophic-oligotrophic plants bound to sand or shallow peat underlain by sand. The group of mesotrophic plants on sandy loam and true loam is the second richest in species; the latter are rather various in their soil moisture requirements. The increase in the plant cover on loams and sandy loam due to attenuation of competitive pressure from oligotrophic dwarf shrubs is also typical of some mesotrophic-oligotrophic species. At the same time, many

plant species growing in pine forests seem bedrock- and soil texture-neutral. The Scots pine *Pinus sylvestris* should be considered a moderately mesotrophic-oligotrophic species in the European North according to both our research and phytoindication scales. It demonstrates a slight decline in canopy density on loam, if compared to loamy sand and sand. The simulation model of N. I. Kazimirov, predicting maximal canopy density and production of pine forests on loam due to soil physics regularities, should be revised.

**Key words:** *Pinus sylvestris*, Scots pine forests, middle-boreal subzone, northern-boreal subzone, silicate bedrock, dolomite, gypsum, soil texture.

## Введение

В процессе классификации сосновых (с доминированием *Pinus sylvestris*) лесов средней и северной тайги Европейской России для большинства ассоциаций и синтаксонов подчиненного ранга ранее удалось установить закономерности их широтного и долготного распространения, включая наличие географически замещающих единиц [Кучеров, 2013в, 2014].

Во многих случаях факты подобного замещения обусловлены приуроченностью синтаксонов к почвообразующим породам различного химического состава – силикатным или карбонатным либо сульфатным [Кучеров, Кутенков, 2011, 2012; Кучеров, Зверев, 2012; Кучеров, 2013а, б, 2014]. Так, только на кислых силикатных горных породах встречаются фенноскандские скальные субассоциации и варианты лишайниковых и воронично-лишайниковых (*Cladino-Pinetum* (P.) *polytrichetosum communis*, *Empetro-Cladino-P. arctoparmelietosum*), брусничных (*Vaccinio-P. var. Sedum acre*) и воронично-черничных (*Empetro-Myrtillo-P. linnaetosum*) сосняков. Это же справедливо в отношении приморских вороничных сосняков на песках (*Empetro-P.*). Из синтаксонов заболоченных лесов только в силикатных ландшафтах встречаются сосняки вахтовые (*Menyantho-P.*) и большинство синтаксонов кустарничково-сфагновых сосняков. Лишь ерниково-багульниково-сфагновые сосняки (*Sphagno angustifolii-Ledo-P. subass. sphagnetosum fusci*), растущие на мощном слое торфа, изолирующем их от подстилающей породы, индифферентны к ее химизму.

Исключительно к выходам карбонатных пород, нейтральных по реакции почвенного раствора, одновременно более теплых и богатых элементами минерального питания, а также сильнее эродированных [Larcher, 1976], приурочены сосняки чабрецово-толокнянковые (*Thymo-Arctostaphylo-P.*) и костянично-вейниковые скальные (*Calamagrostio arundinaceae-P. subass. cotoneasteretosum melanocarp*) на карельских доломитах. В условиях заболоченности только к выходам минерализованных

грунтовых вод тяготеют ключевые дернисто-осоковые сфагновые сосняки (*Sphagno warnstorffii-Carici cespitosae-P.*) абсолютного большинства субассоциаций (некоторые из которых благодаря этому приурочены к силикатным ландшафтам [Кучеров, Кутенков, 2011]).

На сульфатных породах (гипсах либо сульфатных песках), также нейтральных либо слабощелочных, богатых элементами минерального питания, но при этом холодных [Малков и др., 2001], произрастают сосняки астрагалово-толокнянковые (*Astragalo danici-Arctostaphylo-P.*) и костянично-брусничные (*Rubo saxatili-Vaccinio-P. subass. calamagrostietosum epigeii* и *subass. atragenetosum*) бассейнов Северной Двины и Кулоя. Последняя субассоциация отмечена также на выходах известняков в бассейне Печоры.

Многие синтаксоны сосновых лесов – лишайниковые, брусничные, черничные (в широком смысле, включая замещающие северо-таежные типы), вейниковые, хвощовые сфагновые – распространены более широко, встречаясь на почвообразующих породах различных типов. Однако и в них наблюдается изменчивость проективного покрытия (ПП) отдельных видов в зависимости от механического состава почвы, который в значительной мере обуславливает минеральное богатство последней [Качинский, 1965, 1970; Chapin, 1980; Чертов, 1981; Казимиров, 1995; Разнообразие..., 2006; Крышень, 2010].

Целью работы является оценка зависимости встречаемости и покрытия отдельных видов – прежде всего доминантов и детерминантов соответствующих сообществ сосновых лесов – как от типа почвообразующей породы, так и от механического состава почвы. Этим будет проверено, подтверждаются ли закономерности приуроченности тех или иных типов сообществ к различным грациям данных факторов на уровне видов, слагающих эти сообщества.

## Использованные данные и методика работы

Использованы 1479 геоботанических описаний, сделанных автором в ходе полевых

исследований в 1996–2010 гг. в различных районах Мурманской и Архангельской областей, Республик Карелия и Коми, либо ( $\approx 12\%$  всего массива описаний) взятых из литературы [Regel, 1928; Самбук, 1932; Коровкин, 1934; Андреев, 1935; Некрасова, 1935; Аврорин и др., 1936; Никольский, Изотов, 1936; Салазкин, 1936; Соколова, 1936; Любимова, 1937; Колесников, 1985; Морозова, Коротков, 1999]. Описания, сделанные автором, выполнены в лесах VI и более классов возраста, в заповедниках либо труднодоступных районах. Описания молодых, средневозрастных и нарушенных (со следами рубки либо недавнего пожара) лесов исключены из рассмотрения.

Классификация растительности выполнена доминантно-флористическим методом, предполагающим уточнение объема синтаксонов, выделенных по доминантам, с помощью детерминантных групп экологически близких видов [Василевич, 1995]. В силу значительного возраста популяций эдификатора (сосны) и малой степени нарушенности сообществ классификация по признакам самой растительности безусловно оправданна и результативна [Кучеров, 2014] и не требует привлечения признаков местообитаний [Крышень, 2010]. Табличная обработка описаний произведена с помощью программы IBIS 6.2 [Зверев, 2007]. Описания сгруппированы либо по типам почвообразующих пород (при этом карбонатные породы объединены с сульфатными ввиду сходства их химизма; табл. 1), либо по механическому составу почв (соответственно на песках, супесях и суглинках; табл. 2). Во втором случае из рассмотрения исключены описания на скальных обнажениях и на торфах глубиной свыше 50 см.

Как тип почвообразующей породы, так и механический состав почвы определялись в полевых условиях независимо для каждого из описаний с помощью почвенных прикопок либо (в сложных случаях) опорных разрезов, а также с учетом близкорасположенных обнажений почвообразующей породы.

Выборки сформированы для всех сосняков в целом, отдельно для незаболоченных и заболоченных лесов и по группам ассоциаций; в статье представлены наиболее репрезентативные результаты. В обеих таблицах для ПП видов в каждой из выборок рассчитаны средние арифметические и их ошибки, после чего по каждому из видов выборки сопоставлены попарно по  $t$ -критерию Стьюдента [Лакин, 1990; Doerffel, 1990]. На основании достоверных экологически обоснованных повидовых различий между выборками намечены экологические

группы видов по их связи соответственно с типом почвообразующей породы либо с механическим составом почвы. Для контроля использованы данные фитоиндикационных шкал Л. Г. Раменского и др. [1956] для средней полосы Европейской России и И. А. Цаценкина и др. [1978] для таежной зоны Сибири (объединенные в одну оценку исходя из опыта полевой работы), а также Х. Элленберга и др. [Ellenberg et al., 1992] для Центральной Европы и (в случае сопоставления по типам почвообразующих пород) Э. Ландольта [Landolt, 1977] для Швейцарских Альп.

Виды, обилие которых изменяется достоверно, но незначительно по абсолютной величине (в 1-м либо 2-м знаке после запятой во всех сопоставляемых группах), не внесены в таблицы (см. табл. 1, 2), однако в тексте они упоминаются.

Номенклатура сосудистых растений дается по сводке С. К. Черепанова [1995], листовых мхов – по М. С. Игнатову и О. М. Афониной [Ignatov, Afonina, 1992], лишайников – по О. Витикайнену с соавт. [Vitikainen et al., 1997]. Учитывая клинальную изменчивость популяций ели на Европейском Севере [Попов, 2005], мы воздерживаемся от выделения конкретных таксонов в составе комплекса *Picea abies* s. l. Границы подзон таежной зоны в Европейской России приняты по В. Д. Александровой и Т. К. Юрковской [1989].

### **Зависимость проективного покрытия видов растений в сосновых лесах от типа почвообразующей породы**

1. Как в незаболоченных, так и в заболоченных сосновых лесах достоверно выделяется большая «свита» [Клеопов, 1941, 1990; Ниценко, 1969 и др.] сопряженно распространенных ацидофильных олиготрофных и олигомезотрофных видов, которые существенно снижают свое покрытие либо вовсе исчезают на карбонатных и сульфатных породах (см. табл. 1). Это кустарнички, травы и мхи, чьи корневые окончания либо ризоиды погружены в лесную подстилку или торф с заведомо кислой реакцией, либо деревья и кустарники, чьи корни достигают минеральных слоев почвы, также имеющих кислую реакцию почвенного раствора.

В выборке всех незаболоченных сосняков, а также в воронично-брусничных сосняках северной тайги к таким видам относятся *Calluna vulgaris*, подрост *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens*, из числа малообильных и/или более узко распространенных видов, не включенных в таблицы, – *Pinus sibirica*, *Betula czerepanovii*,

*Gymnocarpium dryopteris*, *Goodyera repens*, *Ptilidium ciliare*, *Polytrichum piliferum*, *Dicranum drummondii*, *Nephroma arcticum*, *Cladonia ceno-tea*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria nivalis*, *Stereocaulon paschale*.

В заболоченных сосняках аналогичную «свиту» формируют болотные и болотно-лесные виды. Это болотные формы *Pinus sylvestris*, низкорослые деревья и подрост *Picea abies* s. l., а также *Salix aurita*, *Betula nana*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex rostrata*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. capillifolium*, *S. russowii*, *S. fallax*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Cladina arbuscula* s. l., из числа малообильных либо редких видов – *Avenella flexuosa*, *Lycopodium annotinum*, *Chamaepericlymenum suecicum*.

Во всех сосняках – как незаболоченных, так и заболоченных – в состав «свиты» входят также эрикоидные кустарнички *Empetrum nigrum* s. l., *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus*, а из мхов – *Pleurozium schreberi*.

В травяно-зеленомошных сосняках, в целом произрастающих на более богатых почвах среднего увлажнения, «свиту» ацидофитов, наряду с подростом березы и сосны, формируют *Sorbus aucuparia* s. l., *Gymnocarpium dryopteris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Trientalis europaea*, *Melampyrum sylvaticum*.

2. Совсем иначе обстоит дело в группе видов, чье ПП возрастает на карбонатных или сульфатных породах (либо вообще произрастающих только на них). Лишь незначительная часть этих видов является облигатными или даже факультативными кальцефитами, нуждающимися в слабощелочной реакции почвы (см. табл. 1). В незаболоченных лесах это либо мхи, чьи ризоиды по эродированным участкам подстилки напрямую контактируют с кальций-содержащим субстратом (*Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *Abietinella abietina*), либо кустарнички, чьи корни достигают подстилающей породы (*Salix arbuscula*, *Cotoneaster melanocarpus*). Очень невелико количество видов кальцефильных трав; всем им хотя бы отчасти свойственна эрозиофильность (*Equisetum hyemale*, *Epipactis atrorubens*, *Polygala amarella*, *Galium boreale*, *Hieracium bifidum* s. l.).

В сосняках воронично-брусничных данная группа видов полностью отсутствует. В заболоченных минеротрофных сосняках к кальцефитам могут относиться травы мочажин, ковров и межкочий, чьи корни хотя бы во время весенней верховодки непосредственно погружены в минерализованный почвенный раствор. Это *Carex appropinquata*, из малообильных видов – *Selaginella selaginoides*, *Eriophorum latifolium*,

в какой-то мере также *Crepis paludosa* (что совпадает с ее характеристикой у Х. Элленберга [Ellenberg et al., 1992]), из мочажинных мхов – *Campylium protensum*.

Гораздо больше на карбонатных и сульфатных породах видов, чей рост ПП обусловлен не собственно кальцефильностью, но иными причинами. В числе этих видов можно наметить следующие группы.

3. Виды, чье покрытие на карбонатных породах растет вследствие снижения уровня конкуренции со стороны ацидофитов. В незаболоченных сосняках это *Maianthemum bifolium*, незначительно, но достоверно отзывающийся на уменьшение ПП черники, и *Hylocomium splendens*, в травяно-зеленомошных – также *Dicranum polysetum*.

*Hylocomium splendens* – олигомезотроф и умеренный ацидофит, в лучшем случае кальций-толерантный, но с несколько более широкой экологической амплитудой по фактору кислотности почвы, чем у олиготрофного и ультраацидофильного *Pleurozium schreberi*, о чем свидетельствуют данные всех трех учетных фитоиндикационных шкал (см. табл. 1). В незаболоченных сосняках рост его ПП на карбонатных и сульфатных породах (до 25 % против 10 % на силикатах) происходит одновременно со снижением ПП *P. schreberi* (до 25 % против 35 %). Аналогичные цифры для *Hylocomium splendens* в травяно-зеленомошных сосняках составляют округленно 30 % против 10 %.

В сосняках воронично-брусничных на карбонатных породах возрастает ПП *Vaccinium vitis-idaea* (округленно 35 % против 20 % на силикатах) одновременно с ослаблением позиций *V. myrtillus* (5 % против 10 %) и *Empetrum nigrum* s. l. (2 % против 15 %). В сходной степени позиции брусники усиливаются в средне-таежных сосняках на карбонатной морене юга Архангельской обл., где выделена субассоциация *Myrtillo-P. vaccinietosum* – сосняк чернично-брусничный с округленным средним ПП брусники 30 %, а черники – не более 20 % [Кучеров, 2013б, 2014].

Вероятно, в заболоченных сосняках в условиях жестководного подтока сходным образом усиливаются позиции *Sphagnum warnstorffii* (30 % против 2 % на силикатах). Отечественные болотоведы обычно считают этот вид нейтрофильным и мезозвтрофным [Елина и др., 1984; Кузнецов, 2000 и др.], однако по шкале Элленберга [Ellenberg et al., 1992] он также относится к ацидофитам (балл 3 из 9). Рост его ПП, возможно, обусловлен ослаблением позиций олиготрофных ацидофильных сфагнов типа *S. angustifolium*, *S. capillifolium* и *S. russowii*

Таблица 1. Различия среднего проективного покрытия видов в сосновых лесах средней и северной тайги Европейской России в зависимости от типа почвообразующей породы

Ярус	Вид	ПП, %		t	ЭГ	Фитоиндикация					
		сил	карб			БР	ВР	RE	NE	RL	NL
Сосняки незаболоченные (все группы ассоциаций)											
	n	658	211			-					
b	<i>Pinus sylvestris</i>	6 ± 0,4	4 ± 0,6	<b>2,54</b>	1	OM	M2	-	-	-	2
b	<i>Betula pubescens</i>	1 ± 0,1	0 ± 0,1	<b>2,27</b>	1	M	M2	3	3	-	2
c	<i>Empetrum nigrum</i> s. l.	6 ± 0,5	1 ± 0,2	<b>9,38*</b>	1	O	M2	-	2	2	2
c	<i>Calluna vulgaris</i>	3 ± 0,3	2 ± 0,4	<b>3,35*</b>	1	O	M2	1	1	1	1
c	<i>Ledum palustre</i>	2 ± 0,2	1 ± 0,3	<b>2,05</b>	1	O	ГМ	2	2	-	-
c	<i>Vaccinium myrtillus</i>	17 ± 0,7	11 ± 1,2	<b>4,13*</b>	1	OM	M2	2	3	1	2
d	<i>Pleurozium schreberi</i>	35 ± 1,2	26 ± 1,8	<b>4,06*</b>	1	OM	M2	2	-	2	1
c	<i>Thymus serpyllum</i> s. l.	0 ± 0,0	1 ± 0,2	<b>2,95*</b>	2+4	МЭ	M1	5	1	-	-
c	<i>Lathyrus vernus</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,1	<b>2,92*</b>	2+6	M	M2	8	4	4	3
c	<i>Maianthemum bifolium</i>	1 ± 0,1	2 ± 0,4	<b>3,64*</b>	3	OM	M2	3	3	2	2
d	<i>Hylocomium splendens</i>	11 ± 0,8	24 ± 1,9	<b>6,40*</b>	3	OM	M2	5	-	2	2
a1	<i>Larix sibirica</i>	1 ± 0,1	4 ± 0,5	<b>5,34*</b>	4	OM	M2	-	-	2	2
c	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	0 ± 0,1	2 ± 0,5	<b>3,53*</b>	5	O	M1	-	2	3	2
a1	<i>Populus tremula</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,2	<b>2,38</b>	6	M	M2	-	-	3	3
c	<i>Rubus saxatilis</i>	1 ± 0,1	3 ± 0,3	<b>5,16*</b>	6	M	M2	7	4	3	2
c	<i>Geranium sylvaticum</i> s. l.	0 ± 0,0	1 ± 0,2	<b>3,27*</b>	6	M	M2	6	7	3	4
d	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,3	<b>2,32</b>	6	M	M2	5	-	3	2
a1	<i>Betula pendula</i>	1 ± 0,2	4 ± 0,5	<b>5,14*</b>	7	M	M1	-	-	-	2
a1	<i>Picea abies</i> s. l.	2 ± 0,2	2 ± 0,2	0,13	8	M	M2	-	-	-	3
a1	<i>Pinus sylvestris</i>	43 ± 0,8	45 ± 1,2	1,68	8	OM	M2	-	-	-	2
c	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	17 ± 0,6	19 ± 1,2	1,57	8	OM	M2	4	2	2	2
d	<i>Dicranum polysetum</i>	4 ± 0,3	3 ± 0,4	1,81	8	OM	M1	1	-	2	1
d	<i>Cladina arbuscula</i> s. l.	8 ± 0,5	7 ± 1,0	0,33	8	M	M1	-	1	1	1
Сосняки заболоченные (все группы ассоциаций)											
	n	543	67			-					
a2	<i>Picea abies</i> s. l.	4 ± 0,4	2 ± 0,6	<b>2,86*</b>	1	M	M2	-	-	-	3
b	<i>P. abies</i> s. l.	3 ± 0,3	2 ± 0,4	<b>2,94*</b>	1	M	M2	-	-	-	3
a2	<i>Pinus sylvestris</i>	5 ± 0,4	2 ± 0,6	<b>4,48*</b>	1	OM	M2	-	-	-	2
b	<i>P. sylvestris</i>	4 ± 0,3	3 ± 0,5	<b>2,78*</b>	1	OM	M2	-	-	-	2
b	<i>Salix aurita</i>	1 ± 0,3	0 ± 0,0	<b>3,94*</b>	1	M	ГМ	4	3	2	2
b	<i>Betula nana</i>	4 ± 0,4	2 ± 0,6	<b>2,27</b>	1	O	МГ	1	2	1	1
c	<i>Eriophorum vaginatum</i>	5 ± 0,4	2 ± 0,7	<b>3,19*</b>	1	O	МГ	2	1	1	1
c	<i>Carex rostrata</i>	1 ± 0,2	0 ± 0,0	<b>3,49*</b>	1	M	Г	3	3	3	2
c	<i>Rubus chamaemorus</i>	6 ± 0,4	4 ± 0,8	<b>2,38</b>	1	OM	ГМ	2	1	-	-
c	<i>Empetrum nigrum</i> s. l.	4 ± 0,3	2 ± 0,6	<b>2,06</b>	1	O	M2	-	2	2	2
c	<i>Ledum palustre</i>	10 ± 0,5	5 ± 1,1	<b>3,61*</b>	1	O	ГМ	2	2	-	-
c	<i>Vaccinium myrtillus</i>	9 ± 0,6	4 ± 1,2	<b>3,57*</b>	1	OM	M2	2	3	1	2
c	<i>V. uliginosum</i>	7 ± 0,4	4 ± 1,0	<b>3,06*</b>	1	O	ГМ	1	3	1	2
d	<i>Sphagnum angustifolium</i>	28 ± 1,4	17 ± 3,2	<b>3,10*</b>	1	O	МГ	2	-	-	-
d	<i>S. capillifolium</i>	8 ± 0,7	1 ± 0,8	<b>5,84*</b>	1	OM	ГМ	2	-	1	1
d	<i>S. russowii</i>	4 ± 0,5	1 ± 0,4	<b>5,07*</b>	1	OM	ГМ	2	-	-	-
d	<i>S. fallax</i>	2 ± 0,5	0 ± 0,1	<b>4,48*</b>	1	OM	МГ	2	-	-	-
d	<i>Polytrichum strictum</i>	1 ± 0,2	0 ± 0,2	<b>3,35*</b>	1	OM	МГ	1	-	1	1
d	<i>P. commune</i>	5 ± 0,6	1 ± 0,7	<b>4,35*</b>	1	O	ГМ	2	-	1	2
d	<i>Pleurozium schreberi</i>	10 ± 0,7	5 ± 1,0	<b>3,75*</b>	1	OM	M2	2	-	2	1
d	<i>Cladina arbuscula</i> s. l.	1 ± 0,1	0 ± 0,1	<b>4,31*</b>	1	M	M1	-	1	1	1
c	<i>Carex appropinquata</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,4	<b>2,12</b>	2	МЭ	ГМ	9	4	4	3
c	<i>Rubus saxatilis</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,3	<b>3,57*</b>	3+6	M	M2	7	4	3	2
d	<i>Sphagnum warnstorffii</i>	2 ± 0,4	32 ± 3,9	<b>7,55*</b>	3+6	МЭ	МГ	3	-	-	-
c	<i>Equisetum fluviatile</i>	1 ± 0,2	3 ± 0,7	<b>2,16</b>	6	МЭ	ГЛ	-	5	3	3
c	<i>Filipendula ulmaria</i> s. l.	0 ± 0,0	1 ± 0,2	<b>2,92*</b>	6	МЭ	ГМ	-	5	3	4
c	<i>Angelica sylvestris</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,1	<b>3,96*</b>	6	МЭ	M2	-	4	3	3
a1	<i>Picea abies</i> s. l.	2 ± 0,2	2 ± 0,5	0,08	8	M	M2	-	-	-	3
a1	<i>Pinus sylvestris</i>	34 ± 0,7	34 ± 1,3	0,35	8	OM	M2	-	-	-	2

Окончание табл. 1

Ярус	Вид	ПП, %		t	ЭГ	Фитоиндикация					
		сил	карб			БР	ВР	RE	NE	RL	NL
c	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	4 ± 0,3	3 ± 1,0	0,61	8	OM	M2	4	2	2	2
d	<i>Dicranum polysetum</i>	0 ± 0,1	0 ± 0,1	1,43	8	OM	M1	1	–	2	1
d	<i>Hylocomium splendens</i>	4 ± 0,5	6 ± 1,8	1,29	8	OM	M2	5	–	2	2
Сосняки воронично-брусничные северной тайги											
	n	71	29			–					
a1,2	<i>Betula pubescens</i>	2 ± 0,5	0 ± 0,0	<b>2,10</b>	1	M	M2	3	3	–	2
c	<i>Empetrum nigrum</i> s. l.	14 ± 1,6	2 ± 0,7	<b>4,57*</b>	1	O	M2	–	2	2	2
c	<i>Calluna vulgaris</i>	6 ± 0,7	2 ± 0,8	<b>3,20*</b>	1	O	M2	1	1	1	1
c	<i>Ledum palustre</i>	3 ± 1,0	0 ± 0,0	<b>2,39</b>	1	O	ГМ	2	2	–	–
c	<i>Vaccinium myrtillus</i>	11 ± 1,0	4 ± 1,5	<b>3,70*</b>	1	OM	M2	2	3	1	2
c	<i>V. vitis-idaea</i>	22 ± 1,5	33 ± 3,0	<b>3,58*</b>	3	OM	M2	4	2	2	2
a1,2	<i>Larix sibirica</i>	0 ± 0,0	3 ± 1,7	<b>2,72*</b>	4	OM	M2	–	–	2	2
a+b	<i>Populus tremula</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,6	<b>2,10</b>	6	M	M2	–	–	3	3
b	<i>Betula pendula</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,3	<b>3,82*</b>	7	M	M1	–	–	–	2
a1	<i>Pinus sylvestris</i>	45 ± 2,4	55 ± 3,0	<b>2,46</b>	8?	OM	M2	–	–	–	2
a1,2	<i>B. pendula</i>	1 ± 0,3	1 ± 0,5	0,74	8	M	M1	–	–	–	2
a1,2	<i>Picea abies</i> s. l.	3 ± 0,8	1 ± 0,3	1,62	8	M	M2	–	–	–	3
b	<i>Pinus sylvestris</i>	11 ± 1,9	9 ± 2,4	0,85	8	OM	M2	–	–	–	2
d	<i>Pleurozium schreberi</i>	53 ± 3,0	51 ± 4,9	0,36	8	OM	M2	2	–	2	1
d	<i>Hylocomium splendens</i>	3 ± 0,9	5 ± 2,0	0,83	8	OM	M2	5	–	2	2
d	<i>Cladina rangiferina</i> s. l.	11 ± 1,4	13 ± 2,4	0,69	8	M	KM	–	1	2	1
d	<i>C. stellaris</i>	6 ± 1,0	10 ± 3,1	1,62	8	M	M1	2	1	–	–
Сосняки травяно-зеленомошные											
	n	47	79			–					
a1	<i>Betula pubescens</i>	5 ± 1,2	2 ± 0,5	<b>2,35</b>	1	M	M2	3	3	–	2
a+b	<i>Sorbus aucuparia</i> s. l.	5 ± 0,7	2 ± 0,4	<b>3,41*</b>	1	M	M2	4	–	2	2
b	<i>Pinus sylvestris</i>	4 ± 1,2	0 ± 0,2	<b>2,59</b>	1	OM	M2	–	–	–	2
c	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	3 ± 1,1	0 ± 0,0	<b>2,27</b>	1	M	M2	4	5	3	2
c	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	11 ± 1,9	6 ± 1,4	<b>1,99</b>	1	OM	M2	4	5	2	2
c	<i>Trientalis europaea</i>	1 ± 0,3	1 ± 0,1	<b>2,45</b>	1	OM	M2	3	2	2	2
c	<i>Melampyrum sylvaticum</i> s. l.	1 ± 0,2	0 ± 0,0	<b>2,56</b>	1	M	M2	2	2	1	2
d	<i>Dicranum polysetum</i>	1 ± 0,3	4 ± 0,8	<b>3,00*</b>	3	OM	M1	1	–	2	1
d	<i>Hylocomium splendens</i>	12 ± 2,9	29 ± 3,2	<b>3,93*</b>	3	OM	M2	5	–	2	2
c	<i>Geranium sylvaticum</i> s. l.	1 ± 0,3	2 ± 0,6	<b>2,15</b>	6	M	M2	6	7	3	4
a2	<i>Betula pendula</i>	0 ± 0,3	2 ± 0,6	<b>2,43</b>	7	M	M1	–	–	–	2
a1	<i>Picea abies</i> s. l.	4 ± 0,9	3 ± 0,5	0,51	8	M	M2	–	–	–	3
a1	<i>Pinus sylvestris</i>	44 ± 2,7	45 ± 1,7	0,29	8	OM	M2	–	–	–	2
a1	<i>Betula pendula</i>	5 ± 1,2	8 ± 1,0	1,81	8	M	M1	–	–	–	2
c	<i>Rubus saxatilis</i>	5 ± 1,1	5 ± 0,8	0,25	8	M	M2	7	4	3	2
c	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	14 ± 2,6	20 ± 2,2	1,85	8	OM	M2	4	2	2	2
d	<i>Pleurozium schreberi</i>	18 ± 3,5	24 ± 2,6	1,45	8	OM	M2	2	–	2	1

Примечание. В заголовке таблицы: ПП – проективное покрытие вида, %: сил – на силикатных породах, карб – на карбонатных и сульфатных породах, данные приведены в виде «среднее арифметическое ± ошибка среднего»; t – значения t-критерия Стьюдента: достоверные на уровне значимости  $\alpha \leq 5\%$  выделены жирным шрифтом, на уровне значимости  $\alpha \leq 1\%$  – дополнительно звездочкой. ЭГ – экологические группы видов: 1 – растения кислых почв; 2 – облигатные либо факультативные кальцефиты; 3 – виды, реагирующие на снижение уровня конкуренции; 4 – стресс-толерантные виды; 5 – эрозиофилы; 6 – виды, требующие более богатых и 7 – более теплых почв; 8 – нейтральные виды (различия по t-критерию недостоверны). При вероятной принадлежности вида более чем к одной группе цифры приводятся через плюс; сомнительные случаи отмечены знаком вопроса. Фитоиндикация: приведены контрольные значения экологических статусов видов согласно шкалам: БР и ВР – богатства и влажности почв по Л. Г. Раменскому [Раменский и др., 1956] и И. А. Цаценкину [Цаценкин и др., 1978] (О – олиготроф, OM – олигомезотроф, М – мезотроф, МЭ – мезоэвтроф, Э – эвтроф, KM – ксеромезофит, M1, M2 – мезофит, ГМ – гигромезофит, МГ – мезогигрофит, Г – гигрофит); RE и NE – кислотности и азотного богатства почвы по Х. Элленбергу (увеличение в сторону максимальных значений от 1 до 9 [Ellenberg et al., 1992]), RL и NL – по Э. Ландольту (увеличение в сторону максимальных значений от 1 до 5 [Landolt, 1977]). Ярусы: а1 и а2 – основной и подчиненный ярусы древостоя; b – подрост и подлесок; c – травяно-кустарничковый; d – лишайниково-моховой. n – число описаний в выборке. Прочерк – отсутствие данных.

Виды, обилие которых изменяется достоверно, но незначительно по абсолютной величине (в 1-м либо 2-м знаке после запятой во всех сопоставляемых группах), не внесены в таблицу, но упоминаются в тексте.

(см. табл. 1), хотя существуют данные, противоречащие этому выводу. Так, в условиях болот Карелии рН<sub>H2O</sub> разложившегося торфа под *S. warnstorffii* составляет  $5,8 \pm 0,26$ , а под *S. angustifolium* –  $3,0 \pm 0,09$ ; амплитуда рН для первого вида – 4,9–7,1, а для второго – 2,7–3,5. На основании этих результатов *S. warnstorffii* был отнесен к мезоэвтрофным видам [Елина и др., 1984].

4. Стресс-толерантные виды, единственные способные вынести неблагоприятные условия среды. Типичным примером является *Larix sibirica*. Только она из всех видов хвойных деревьев может успешно выживать на подвижных участках сульфатно-карстовых склонов, но сама по себе является олигомезотрофным и ацидофильным видом [Landolt, 1977; Цаценкин и др., 1978], как и другие хвойные [Бобров, 1978].

Сказанное подтверждают как данные литературы для севера Европейской России [Самбук, 1932; Цинзерлинг, 1933; Дылис, 1941; Юдин, 1954] и юга Сибири [Рысин, 2010], так и наши исследования предтундровых лиственничных редколесий и лиственничников северной тайги Европейской России. Многие синтаксоны как лиственничных редколесий, так и северотаежных лиственничных лесов отмечены только на силикатных породах, избегая карбонатных, а пирогенно обусловленные зеленомошные лиственничники встречаются на горных породах самого различного состава. Ряд синтаксонов лиственничников строго тяготеет к карстовым логовам, но это именно тот случай, когда лиственница – единственный вид, способный сформировать древостой. Во всех случаях, когда лиственница выступает доминантом-эдификатором ассоциаций, она нейтральна по отношению к фактору почвообразующей породы с точки зрения сомкнутости древостоя [Кучеров, Зверев, 2011].

5. Эрозиофилы, чьи позиции на карбонатных и сульфатных породах усиливаются вследствие большей подверженности последних водной, а также гравитационной и термальной эрозии [Larcher, 1976; Малков и др., 2001]. В первую очередь это *Arctostaphylos uva-ursi*, доминирующий во многих ассоциациях сосняков на доломитах и гипсах [Кучеров, 2013б], *Antennaria dioica*, а также переходные к следующей группе мезоэвтрофные луговые виды *Calamagrostis epigeios* и *Pimpinella saxifraga*. В составе ценофлоры сосняков на автоморфных кислых песчаных почвах Карелии *Arctostaphylos uva-ursi* и *Calamagrostis epigeios* признаны эуапофитами [Геникова и др., 2012].

6. Виды, требующие более богатых почв, безотносительно к их кислотности. В незаболоченных сосняках к этой группе можно отнести *Populus tremula*, *Lonicera xylosteum*, *Melica nutans*, *Carex digitata*, *Atragene sibirica*, *Rubus saxatilis*, *Geranium sylvaticum* s. l., *Lathyrus vernus*, *Rhytidiadelphus triquetrus*. В сосняках воронично-брусничных эта группа малочисленна, в нее помимо осины попали лишь *Equisetum hyemale* и (возможно) *Koeleria grandis* за счет лесов на сульфатных песках долины Кулоя. В заболоченных минеротрофных сосняках в данной группе преобладают растения межкочий и мочажин: *Equisetum fluviatile*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria* s. l., *Geum rivale*, *Galium palustre*, *Calliergonella cuspidata*, *Rhizomnium punctatum*, в значительной мере также *Sphagnum warnstorffii*. У ряда видов, растущих на кочках, корневые окончания хотя бы в некоторые сезоны года также контактируют с жестководным почвенным раствором. В их числе *Paris quadrifolia*, *Listera ovata*, *Geranium sylvaticum*, *Angelica sylvestris*.

7. Виды, требующие более теплых почв, что свойственно таковым на известняках в силу их лучшей аэрации благодаря трещиноватой структуре [Larcher, 1976]. К ним относится *Betula pendula* со сравнительно более южным типом ареала – в древостое в выборке всех незаболоченных сосняков и в подросте в сосняках воронично-брусничных.

8. Нейтральные виды (различия ПП по t-критерию недостоверны). В их числе во многих выборках (но не во всех; см. выше) оказываются *Picea abies* s. l., *Vaccinium vitis-idaea*, в ряде выборок также *Hylocomium splendens*, виды *Dicranum*, кустистые лишайники из рода *Cladina*. Как в незаболоченных, так и в заболоченных, а также в травяно-зеленомошных лесах в эту же группу попадает *Pinus sylvestris* в составе древостоя. Увеличение ПП сосны в сосняках воронично-черничных на карбонатных и сульфатных почвах должно быть признано случайным. Согласно шкалам Л. Г. Раменского и др. [1956] и Э. Ландольта [Landolt, 1977], а также иным литературным источникам [Орлов, Кошельков, 1971; Орлов и др., 1974; Ярмишко, 1990], сосна выступает в качестве олигомезотрофного ацидофита и в пределах Европы может проявлять себя лишь как кальций-толерантный вид. Следует помнить, однако, что на восточной периферии ареала экологический оптимум *Pinus sylvestris* сдвигается в сторону карбонатных почв, и на юге Якутии сосна приурочена исключительно к ним, что сопровождается изменением ее жизненной формы [Сукачев, 1912; Щербakov, 1975].

Одновременно мы замечаем, что в разных выборках (в том числе в различных группах ассоциаций) один и тот же вид может относиться к разным (хотя обычно близким) экологическим группам по своей реакции на тип почвообразующей породы. Неясно, однако, порождено ли это ценотически обусловленным «сдвигом» в экологическом поведении вида либо случайными выборочными различиями. Видимо, может иметь место и то, и другое.

Ранее аналогичные различия между сообществами на силикатных и карбонатных почвообразующих породах были прослежены Ю. Е. Кекишевой [2010] применительно к ельникам западной части Архангельской обл. Анализ также был проведен на уровне как сообществ, так и видов растений, однако без подробного функционального деления видов, преобладающих на карбонатных породах.

### **Зависимость проективного покрытия видов растений в сосновых лесах от механического состава почвы**

При сопоставлении покрытий видов растений в сосняках в зависимости от механического состава верхних (корнеобитаемых) горизонтов почвенного профиля встает задача исключения описаний, выполненных на скальных обнажениях [Ниценко, 1951; Яковлев, Воронова, 1959], а также на торфяных залежах глубже 50 см, где корни растений не достигают минеральных горизонтов профиля [Пьявченко, 1963; Караваева, 1982]. Таким условиям удовлетворяют: 1) общая выборка сосновых лесов, где совокупная доля описаний на скалах и на глубоких торфах не превышает 10 % и их исключение незначимо влияет на результат; 2) сосняки травяно-зеленомошные, где доля описаний на обнажениях известняков и гипсов тоже крайне мала.

При сведении описаний в три выборки – на песках, на супесях и на суглинках и глинах – также закономерно выделяется ряд экологических групп видов, в целом соответствующих известным фитоиндикационным шкалам (табл. 2).

Одну из групп, насчитывающих наибольшее число видов, в общей выборке сосновых лесов формируют олиготрофы и олигомезотрофы. Однако среди них не так много собственно псаммофильных видов с максимальным покрытием на песках (№ 1а). Это *Diphysastrum complanatum*, а также эрозиофилы, как правило, малообильные на минеральных почвах, – *Arctostaphylos uva-ursi*, *Antennaria dioica*, *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*. В сосняках травяно-зеленомошных сюда же тяготеет *Hylocomium splendens*.

Гораздо больше олиготрофных видов может расти как на песках, так и на торфе, подстилаемом песком (№ 1б). В общей выборке к ним относятся эрикоидные кустарнички (*Empetrum nigrum* s. l., *Calluna vulgaris*, *Arctous alpina*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*), *Sphagnum fuscum*, *Pleurozium schreberi*, из лишайников – кустистые кладины (*Cladina arbuscula* s. l., *C. rangiferina* s. l., *C. stellaris*), кладонии (*Cladonia coccifera* s. l., *C. cornuta*, *C. gracilis* s. l., *C. uncialis*), *Cetraria islandica*. Сюда же отнесем *Pinus sylvestris* в подросте, во 2-м ярусе древостоя и в болотных лесах, а также *Salix aurita*, чьи корни сквозь торф достигают песчаных горизонтов почвы, и *S. lapponum*, растущую на сыром песке, в частности, по берегам озер Кенозерской системы на юго-западе Архангельской обл. [Разумовская и др., 2012].

От олиготрофных видов песчаных почв следует отличать оксилофитов, растущих на мелкозалежных торфах, подстилаемых песками (№ 1с). В общей выборке сосняков это *Carex pauciflora*, *C. globularis*, *Juncus filiformis*, *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus microcarpus*, *Sphagnum angustifolium*, *S. centrale*, *S. magellanicum*, *Polytrichum strictum*, *Dicranum bergei*, *Pohlia sphagnicola*, *Aulacomnium palustre*, *Nephroma arcticum*.

Отдельную группу составляют олигомезотрофные мезогигрофиты и гигрофиты межкочий, западин и обводненных ковров в заболоченных сосняках (*Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum fallax*; № 1д).

Мезотрофные виды, требующие умеренного минерального богатства почвы, можно подразделить на две группы. Прежде всего, это виды со сравнительно широкой экологической амплитудой, растущие как на легких, так и на умеренно тяжелых почвах, но избегающие тяжелых, хуже аэрируемых суглинков и глин (№ 2а). В общей выборке к таким растениям относятся *Betula pendula* в древостое и в составе подроста, *Rosa acicularis*, *Carex ericetorum*, *C. digitata*, *C. nigra*, *Oxalis acetosella*, *Solidago virgaurea* s. l., *Dicranum scoparium*, в сосняках травяно-зеленомошных – также *Melampyrum sylvaticum*.

К данной группе (в общей выборке) примыкает и ряд умеренных олигомезотрофов: *Molinia caerulea*, *Dicranum drummondii*, *D. polysetum*, *Ptilium crista-castrensis*. Примечательно, что сюда же относится *Pinus sylvestris* в верхнем ярусе древостоя. На севере Европейской России сосна все же выступает как олигомезотроф, предпочитающий легкие почвы (ПП в древесном ярусе на песках и супесях – 40–45 %) и достоверно, хотя и незначительно снижающий покрытие на суглинках (округленно

35 %). Это соответствует характеристикам вида по Л. Г. Раменскому и др. [1956] и Х. Элленбергу и др. [Ellenberg et al., 1992], но частично противоречит данным Н. И. Казиминова [1995] и А. М. Крышенина [2010]. Известно, что в бассейнах Северной Двины и Печоры незаболоченные сосняки могут произрастать на песках и супесях, подстилаемых суглинками, реже – непосредственно на легкосуглинистых почвах, что иногда наблюдается и на юге Карелии. Считалось доказанным, что при утяжелении почв высота, сомкнутость и продуктивность сосняков закономерно возрастают [Чертов, 1981; Казимиров, 1995]. Полученные нами данные противоречат имитационной модели Н. И. Казиминова [1995] как минимум в отношении сомкнутости. В сосняках травяно-зеленомошных, приуроченных к наиболее богатым почвам среднего увлажнения (притом на малонарушенных заповедных землях), сосна занимает такие же позиции, как и в выборке сосновых лесов, взятых в целом (см. табл. 2). Лишь в южной тайге Вашкинского района Вологодской обл. наблюдался оптимум сосны, выраженный как по сомкнутости, так и по высоте, в 200-летних сосняках-кисличниках I бонитета на рыхлых залежных супесях (наблюдения 2013 г.). Вероятно, подобные условия соответствуют экологическому оптимуму сосны, тогда как на песках отчетливо выражен ее фитоценотический оптимум. На песчаных почвах Карелии ель *Picea abies* s. l. в силу поверхностного характера ее корневой системы может произрастать лишь на сильно завалуненных почвах либо в ложбинах стока, защищенных от ветра, а потому уступает место сосне, тогда как уже на супесях сосна вытесняется елью. Однако и тогда отдельные старые сосны (а восточнее – лиственницы) продолжают играть в древостое ельника роль структурного «каркаса» [Крышенин, 2010, 2012]. Тяготение сосны к суглинистым почвам в естественных условиях Европейского Севера намного менее вероятно. Описание высокопродуктивного сосняка (возможно, пирогенной либо иной антропогенной природы) на тяжелом суглинке в южной Карелии [Казимиров, 1995] следует считать скорее исключением, нежели правилом.

Другую группу в числе мезотрофов формируют виды с выраженным оптимумом на почвах среднего минерального богатства (супесях и, возможно, также опесчаненных легких суглинках), чье покрытие снижается как на легких, так и на тяжелых почвах (№ 2b). В общей выборке это *Picea abies* s. l. в составе древостоя, *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* s. l., *Melica nutans*, *Rubus saxatilis*,

*Geranium sylvaticum*, *Pyrola rotundifolia*, *Melampyrum sylvaticum*, *Rhodobryum roseum*, *Rhytidadelphus triquetrus*.

В сосняках травяно-зеленомошных в данном качестве, помимо упомянутых древесных видов, костяники, герани и грушанки, выступают *Daphne mezereum*, *Luzula pilosa*, *Lathyrus vernus*, *Cirsium heterophyllum*, возможно, также *Convallaria majalis*. Однако ландыш скорее тяготеет к иной, весьма малочисленной группе, которую формируют в основном олигомезотрофы, разрастающиеся на супесях и легких суглинках при снижении конкурентного давления со стороны олиготрофных кустарничков (№ 3). В ее состав входят *Calamagrostis arundinacea*, *Maianthemum bifolium*, *Orthilia secunda*, *Trientalis europaea*, из мезотрофов, помимо *Convallaria majalis*, – также *Brachypodium pinnatum*.

Наконец, мезотрофы, тяготеющие к почвам повышенной влажности (гигромезофиты и гигрофиты), демонстрируют максимальное покрытие на суглинках в силу их меньшей водопроницаемости (№ 2с). В общей выборке таковы *Equisetum sylvaticum*, *Calamagrostis purpurea* s. l., *Comarum palustre*, *Sphagnum girgensohnii*, *S. wulfianum*.

Другую часть видов с максимальным покрытием на суглинках составляют мезоэвтрофы, произрастающие на тяжелых почвах вследствие их повышенного минерального богатства [Качинский, 1965, 1970]. В общей выборке это *Deschampsia cespitosa*, *Paris quadrifolia*, *Bistorta major*, *Saussurea alpina*, в сосняках травяно-зеленомошных – также *Ribes spicatum* s. l., *Angelica sylvestris*, а при переувлажнении – *Equisetum fluviatile* (№ 4a).

Существуют, однако, и мезоэвтрофы-псаммофиты, в нашем случае – растущие на промывных сульфатных песках долины Кулоя (*Calamagrostis epigeios*, *Pulsatilla patens*; № 4b). В эту же группу должны попасть многие пойменные виды, не рассматриваемые в данной работе.

Виды с широкой амплитудой по градиенту механического состава (а значит, и богатства) почвы с недостоверными различиями по t-критерию между отдельными выборками мы относим к нейтральным (№ 5). В общей выборке в эту группу попадают *Larix sibirica* в составе древостоя, подрост *Picea abies* s. l., *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus*, *Sphagnum russowii*, *S. warnstorffii*, *Polytrichum commune*, *Hylocomium splendens*, в сосняках травяно-зеленомошных – *Betula pendula* в составе древостоя, *Linnaea borealis*, *Solidago virgaurea* s. l., *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Rhytidadelphus triquetrus*.

Таблица 2. Различия среднего проективного покрытия видов в сосновых лесах средней и северной тайги Европейской России в зависимости от механического состава почвы

Ярус	Вид	ПП, %			t			ЭГ	Фитоиндикация			
		пес	суп	сугл	t12	t13	t23		БР	ВР	RE	NE
Все сосновые леса на минеральных почвах												
	n	921	108	75	–							
a2	<i>Pinus sylvestris</i>	6 ± 0,4	1 ± 0,4	1 ± 0,3	<b>8,87*</b>	<b>10,16*</b>	0,44	1b	OM	M2	–	–
b	<i>P. sylvestris</i>	6 ± 0,3	4 ± 0,8	1 ± 0,4	<b>2,15</b>	<b>8,24*</b>	<b>2,76*</b>	1b	OM	M2	–	–
b	<i>Salix aurita</i>	1 ± 0,2	0 ± 0,0	0 ± 0,2	<b>2,88</b>	1,15	0,98	1b	M	ГМ	4	3
c	<i>Empetrum nigrum</i> s. l.	4 ± 0,3	2 ± 0,4	0 ± 0,2	<b>5,68*</b>	<b>11,89*</b>	<b>2,94*</b>	1b	O	M2	–	2
c	<i>Calluna vulgaris</i>	3 ± 0,2	1 ± 0,4	0 ± 0,2	<b>4,55*</b>	<b>8,60*</b>	1,71	1b	O	M2	1	1
c	<i>Vaccinium uliginosum</i>	4 ± 0,3	2 ± 0,4	2 ± 0,6	<b>4,08*</b>	<b>2,15*</b>	0,85	1b	O	ГМ	1	3
c	<i>V. vitis-idaea</i>	14 ± 0,5	9 ± 1,2	7 ± 1,4	<b>3,58*</b>	<b>4,52*</b>	1,27	1b	OM	M2	4	2
d	<i>Sphagnum fuscum</i>	2 ± 0,3	1 ± 0,7	0 ± 0,1	0,98	<b>5,44*</b>	1,42	1b	O	Г	1	–
d	<i>Pleurozium schreberi</i>	28 ± 1,0	16 ± 2,0	7 ± 1,1	<b>5,37*</b>	<b>14,65*</b>	<b>4,17*</b>	1b	OM	M2	2	–
d	<i>Cladina arbuscula</i> s. l.	6 ± 0,4	3 ± 0,9	0 ± 0,1	<b>3,26*</b>	<b>14,38*</b>	<b>2,80*</b>	1b	M	M1	–	1
d	<i>C. rangiferina</i> s. l.	7 ± 0,4	2 ± 0,7	0 ± 0,0	<b>5,01*</b>	<b>17,96*</b>	<b>3,23*</b>	1b	M	КМ	–	1
d	<i>C. stellaris</i>	6 ± 0,4	2 ± 0,5	0 ± 0,0	<b>6,23*</b>	<b>12,86*</b>	<b>2,96*</b>	1b	M	M1	2	1
d	<i>Cladonia uncialis</i>	1 ± 0,1	0 ± 0,0	0 ± 0,0	<b>7,03*</b>	<b>7,03*</b>	–	1b	M	M2	2	2
c	<i>Carex globularis</i>	2 ± 0,2	2 ± 0,6	4 ± 0,8	0,26	<b>2,06</b>	1,91	1c	OM	ГМ	–	–
c	<i>C. pauciflora</i>	0 ± 0,0	0 ± 0,0	1 ± 0,3	<b>2,34*</b>	1,61	<b>1,92</b>	1c	O	ГМ	1	1
c	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	2 ± 0,2	1 ± 0,3	4 ± 0,9	1,69	<b>2,53</b>	<b>3,09*</b>	1c	O	МГ	3	2
d	<i>Sphagnum angustifolium</i>	9 ± 0,7	5 ± 1,5	24 ± 3,8	<b>2,08</b>	<b>3,76*</b>	<b>4,41*</b>	1c	O	МГ	2	–
d	<i>S. centrale</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,6	5 ± 1,7	<b>2,00</b>	<b>2,60*</b>	1,83	1c	OM	Г	1	–
d	<i>S. magellanicum</i>	2 ± 0,2	1 ± 0,6	4 ± 1,0	0,99	1,66	<b>2,00</b>	1c	O	МГ	1	–
c	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1 ± 0,1	1 ± 0,4	2 ± 0,9	0,89	<b>2,11</b>	1,58	1d	M	Г	–	3
d	<i>Sphagnum fallax</i>	0 ± 0,2	0 ± 0,0	3 ± 1,3	<b>2,53*</b>	1,87	<b>2,24</b>	1d	OM	МГ	2	–
a1	<i>Pinus sylvestris</i>	43 ± 0,6	42 ± 1,6	37 ± 1,3	0,68	<b>4,39*</b>	<b>2,59</b>	2a	OM	M2	–	–
b	<i>Rosa acicularis</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,3	0 ± 0,1	<b>2,08</b>	0,42	1,87	2a	M	M2	–	–
c	<i>Molinia caerulea</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,4	0 ± 0,0	0,96	<b>3,37*</b>	<b>1,99</b>	2a	OM	ГМ	–	2
c	<i>Oxalis acetosella</i>	0 ± 0,1	2 ± 0,8	1 ± 0,4	<b>2,73*</b>	1,79	1,57	2a	M	M2	4	6
c	<i>Solidago virgaurea</i> s. l.	0 ± 0,0	1 ± 0,1	0 ± 0,1	<b>3,96*</b>	1,84	1,06	2a	M	M2	–	4
d	<i>Dicranum polysetum</i>	3 ± 0,2	2 ± 0,5	1 ± 0,3	1,80	<b>6,70*</b>	<b>2,79*</b>	2a	OM	M1	1	–
d	<i>D. scoparium</i>	1 ± 0,1	1 ± 0,2	0 ± 0,2	0,83	<b>2,57</b>	1,35	2a	M	M2	4	–
d	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	1 ± 0,1	1 ± 0,2	0 ± 0,0	0,62	<b>5,21*</b>	<b>2,49</b>	2a	OM	M2	3	–
a1	<i>Picea abies</i> s. l.	2 ± 0,1	3 ± 0,5	4 ± 0,8	<b>2,75*</b>	<b>3,12*</b>	1,03	2b	M	M2	–	–
a1	<i>P. abies</i> s. l.	5 ± 0,4	12 ± 1,6	8 ± 1,3	<b>3,85*</b>	<b>2,02</b>	1,68	2b	M	M2	–	–
a1	<i>Betula pubescens</i>	1 ± 0,1	3 ± 0,5	6 ± 1,2	<b>3,17*</b>	<b>4,52*</b>	<b>2,78*</b>	2b	M	M2	3	3
a1,2	<i>Populus tremula</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,3	2 ± 0,6	1,66	<b>3,40*</b>	<b>2,32</b>	2b	M	M2	–	–
a+b	<i>Sorbus aucuparia</i> s. l.	0 ± 0,1	1 ± 0,3	2 ± 0,5	<b>3,67*</b>	<b>3,05*</b>	0,94	2b	M	M2	4	–
c	<i>Rubus saxatilis</i>	0 ± 0,1	3 ± 0,6	2 ± 0,6	<b>4,18*</b>	<b>2,94*</b>	0,71	2b	M	M2	7	4
c	<i>Geranium sylvaticum</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,2	1 ± 0,4	<b>2,56*</b>	<b>2,17*</b>	0,69	2b	M	M2	6	7
d	<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,4	2 ± 0,9	<b>2,07</b>	1,86	0,81	2b	M	M2	5	–
c	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	0 ± 0,1	3 ± 0,7	4 ± 1,2	<b>3,05*</b>	<b>2,75*</b>	0,70	3	OM	M2	4	5
c	<i>Convallaria majalis</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,3	1 ± 0,6	<b>2,67*</b>	<b>1,98</b>	0,71	3	M	M2	–	4
c	<i>Maianthemum bifolium</i>	1 ± 0,1	3 ± 0,5	2 ± 0,6	<b>4,15*</b>	<b>3,28*</b>	0,29	3	OM	M2	3	3
c	<i>Trientalis europaea</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,1	1 ± 0,2	<b>3,14*</b>	<b>2,95*</b>	0,43	3	OM	M2	3	2
c	<i>Equisetum sylvaticum</i>	0 ± 0,1	3 ± 0,9	7 ± 2,0	<b>2,90*</b>	<b>3,44*</b>	<b>2,02</b>	2c	M	ГМ	5	4
c	<i>Calamagrostis purpurea</i> s. l.	0 ± 0,1	1 ± 0,5	4 ± 1,7	<b>2,15</b>	<b>2,37</b>	1,63	2c	M	ГМ	–	–
c	<i>Comarum palustre</i>	0 ± 0,0	0 ± 0,2	1 ± 0,3	1,68	<b>2,92*</b>	1,37	2c	M	Г	3	2
d	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	2 ± 0,3	6 ± 1,7	8 ± 2,3	<b>2,30</b>	<b>2,80*</b>	0,89	2c	M	ГМ	1	–
d	<i>S. wulfianum</i>	0 ± 0,0	0 ± 0,2	1 ± 0,5	<b>2,01</b>	<b>2,57</b>	1,52	2c	M	ГМ	–	–
c	<i>Equisetum fluviatile</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,3	2 ± 0,9	1,27	<b>2,04*</b>	1,59	4a	МЭ	ГЛ	–	5
a1,2	<i>Larix sibirica</i>	1 ± 0,1	1 ± 0,5	1 ± 0,5	0,85	0,21	0,45	5	OM	M2	–	–
b	<i>Picea abies</i> s. l.	5 ± 0,3	6 ± 0,8	5 ± 0,7	0,90	0,07	0,77	5	M	M2	–	–
c	<i>Ledum palustre</i>	5 ± 0,3	3 ± 0,7	4 ± 0,8	1,68	1,19	0,28	5	O	ГМ	2	2
c	<i>Vaccinium myrtillus</i>	14 ± 0,6	17 ± 1,6	12 ± 2,0	1,42	0,90	1,68	5	OM	M2	2	3
d	<i>Sphagnum russowii</i>	2 ± 0,3	1 ± 0,8	1 ± 0,7	1,24	0,80	0,39	5	OM	ГМ	2	–
d	<i>S. warnstorffii</i>	1 ± 0,2	3 ± 1,1	1 ± 1,2	1,85	0,74	0,74	5	МЭ	МГ	3	–
d	<i>Polytrichum commune</i>	3 ± 0,3	4 ± 1,1	5 ± 1,6	1,45	1,23	0,21	5	O	ГМ	2	–
d	<i>Hylocomium splendens</i>	10 ± 0,6	14 ± 2,0	10 ± 2,3	1,77	0,02	1,18	5	OM	M2	5	–

Окончание табл. 2

Ярус	Вид	ПП, %			t			ЭГ	Фитоиндикация			
		пес	суп	сугл	t12	t13	t23		БР	ВР	RE	NE
Сосняки травяно-зеленомошные												
	n	170	31	17	–							
d	<i>Hylocomium splendens</i>	28 ± 4,1	13 ± 3,8	18 ± 6,1	<b>2,57*</b>	1,25	0,64	1a	OM	M2	5	–
a2	<i>Pinus sylvestris</i>	3 ± 1,4	0 ± 0,4	1 ± 0,6	<b>2,02</b>	1,12	0,17	1b	OM	M2	–	–
c	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	25 ± 2,8	12 ± 3,2	13 ± 4,4	<b>3,09*</b>	<b>2,21</b>	0,14	1b	OM	M2	4	2
d	<i>Pleurozium schreberi</i>	29 ± 3,7	11 ± 2,3	11 ± 3,2	<b>3,95*</b>	<b>2,66*</b>	0,19	1b	OM	M2	2	–
c	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1 ± 0,5	0 ± 0,0	0 ± 0,1	<b>2,43*</b>	1,20	1,75	4b	МЭ	M2	–	–
a1	<i>Pinus sylvestris</i>	47 ± 2,1	50 ± 3,2	37 ± 3,2	0,68	<b>2,34</b>	<b>2,51</b>	2a	OM	M2	–	–
a2	<i>Betula pendula</i>	3 ± 0,9	0 ± 0,3	0 ± 0,0	<b>2,88*</b>	1,95	0,74	2a	М	M1	–	–
c	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,3	0 ± 0,1	<b>2,12*</b>	1,82	1,03	2a	М	M2	2	2
a1	<i>Betula pubescens</i>	1 ± 0,6	2 ± 0,9	6 ± 2,1	0,87	<b>2,69*</b>	1,69	2b	М	M2	3	3
a1	<i>Populus tremula</i>	1 ± 0,2	1 ± 0,5	7 ± 1,9	1,03	<b>5,62*</b>	<b>3,79*</b>	2b	М	M2	–	–
a2	<i>Picea abies</i> s. l.	11 ± 1,7	20 ± 3,7	12 ± 2,5	<b>2,26*</b>	0,41	1,47	2b	М	M2	–	–
a+b	<i>Sorbus aucuparia</i> s. l.	1 ± 0,4	3 ± 0,7	6 ± 1,6	1,90	<b>4,15*</b>	<b>2,23</b>	2b	М	M2	4	–
c	<i>Luzula pilosa</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,2	0 ± 0,1	<b>2,21</b>	1,08	1,26	2b	М	M2	5	4
c	<i>Rubus saxatilis</i>	3 ± 0,6	6 ± 1,6	9 ± 2,0	1,91	<b>3,84*</b>	0,98	2b	М	M2	7	4
c	<i>Lathyrus vernus</i>	0 ± 0,2	1 ± 0,4	3 ± 1,4	0,40	<b>3,17*</b>	<b>2,23</b>	2b	М	M2	8	4
c	<i>Pyrola rotundifolia</i>	0 ± 0,1	1 ± 0,5	2 ± 0,8	<b>2,33</b>	<b>3,12*</b>	0,39	2b	М	M2	5	3
c	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3 ± 1,3	7 ± 2,1	14 ± 4,1	1,62	<b>3,40*</b>	1,74	3	OM	M2	4	5
c	<i>Brachypodium pinnatum</i>	0 ± 0,0	1 ± 0,8	5 ± 2,9	1,61	<b>2,92*</b>	1,39	3	М	M1	7	4
c	<i>Convallaria majalis</i>	1 ± 0,5	2 ± 0,7	5 ± 2,4	1,02	<b>2,90*</b>	1,86	3	М	M2	–	4
c	<i>Maianthemum bifolium</i>	4 ± 0,8	6 ± 1,2	7 ± 1,7	1,28	<b>2,02</b>	0,79	3	OM	M2	3	3
c	<i>Orthilia secunda</i>	0 ± 0,1	0 ± 0,2	1 ± 0,7	1,15	<b>2,30</b>	1,30	3	OM	M2	–	2
c	<i>Trientalis europaea</i>	1 ± 0,2	1 ± 0,3	2 ± 0,4	0,17	<b>2,25</b>	1,62	3	OM	M2	3	2
c	<i>Geranium sylvaticum</i>	1 ± 0,2	1 ± 0,4	4 ± 1,4	0,75	<b>3,33*</b>	<b>2,15*</b>	4a	М	M2	6	7
c	<i>Angelica sylvestris</i>	0 ± 0,0	0 ± 0,1	1 ± 0,6	1,48	<b>2,82*</b>	1,77	4a	МЭ	M2	–	4
a1	<i>Picea abies</i> s. l.	3 ± 0,7	3 ± 0,9	5 ± 1,8	0,10	1,40	1,16	5	М	M2	–	–
a1,2	<i>Larix sibirica</i>	6 ± 1,3	3 ± 1,4	4 ± 1,7	1,27	0,76	0,24	5	OM	M2	–	–
a1	<i>Betula pendula</i>	8 ± 1,3	7 ± 1,5	5 ± 2,1	0,60	1,02	0,55	5	М	M1	–	–
c	<i>Vaccinium myrtillus</i>	12 ± 2,2	19 ± 3,2	9 ± 3,3	1,82	0,53	1,89	5	OM	M2	2	3
c	<i>Linnaea borealis</i>	3 ± 0,6	2 ± 0,6	2 ± 1,2	0,97	1,02	0,38	5	OM	M2	2	2
c	<i>Solidago virgaurea</i> s. l.	1 ± 0,2	1 ± 0,3	2 ± 0,5	0,49	0,90	0,52	5	М	M2	–	4
d	<i>Dicranum polysetum</i>	4 ± 1,1	3 ± 0,7	3 ± 1,2	1,43	0,79	0,18	5	OM	M1	1	–
d	<i>D. scoparium</i>	1 ± 0,6	1 ± 0,4	1 ± 0,6	0,12	0,10	0,05	5	М	M2	4	–
d	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	3 ± 1,1	3 ± 1,3	8 ± 3,5	0,29	1,86	1,53	5	М	M2	5	–

Примечание. В заголовке таблицы: ПП – проективное покрытие вида, %: пес – на песках, суп – на супесях, сугл – на суглинках и глинах. Описания, выполненные на скальных породах либо на торфах глубже 50 см, исключены. t – значения t-критерия Стьюдента: t12 – для различий между выборками на песках и на супесях, t13 – на песках и на суглинках, t23 – на супесях и на суглинках. ЭГ – экологические группы видов: 1 – олиготрофы и олигомезотрофы: 1a – мезофиты песчаных почв; 1b – мезофиты и гигромезофиты, растущие как на песках, так и на торфе; 1с – оксифиты, растущие на торфе; 1d – мезогигрофиты и гигрофиты межкочий, мочажин и обводненных ковров; 2 – мезотрофы: 2a – с широкой экологической амплитудой, растущие как на легких почвах, так и на почвах среднего механического состава, но избегающие тяжелых, хуже аэрируемых суглинистых почв; 2b – с оптимумом на супесях и легких суглинках; 2с – с оптимумом на суглинках вследствие тяготения к переувлажненным почвам; 3 – виды, реагирующие на снятие конкуренции со стороны олиготрофных кустарничков; 4 – мезоэвтрофы: 4a – «типичные» растения тяжелых богатых суглинистых, в том числе переувлажненных почв; 4b – мезоэвтрофы-псаммофиты; 5 – нейтральные виды с широкой экологической амплитудой по градиенту механического состава (а значит, и богатства) почвы (различия по t-критерию между выборками недостоверны). Прочие обозначения как в таблице 1.

## Выводы

1. Закономерности приуроченности отдельных синтаксонов сосновых лесов Европейского Севера к силикатным либо карбонатным/сульфатным почвообразующим породам подтверждаются на видовом уровне.

2. Сосновые леса на силикатных почвообразующих породах характеризуются обширной «свитой» видов-ацидофитов. В то же время позитивная флористическая специфика сосняков на карбонатных либо сульфатных почвообразующих породах лишь в ничтожно малой степени обусловлена наличием

собственно кальцефитов. Основными причинами появления видов либо увеличения их проективного покрытия на карбонатных либо сульфатных породах являются снижение уровня напряженности конкуренции со стороны ацидофитов, тяготение отдельных видов к почвам повышенного минерального богатства, эрозионность, на сульфатном карсте – также стресс-толерантность.

3. Во флоре сосновых лесов выделяется несколько групп по приуроченности эколого-ценотического оптимума слагающих их видов (выраженного через среднее проективное покрытие) к почвам различного механического состава. По числу видов наиболее обильны олиготрофы и олигомезотрофы, приуроченные к песчаным почвам, а также к мелкозалежным торфам. За ними следуют мезотрофные виды, крайне разнообразные по своей экологической приуроченности в зависимости от режима влажности почвы. Для ряда олигомезотрофных видов также характерен рост проективного покрытия на супесях и суглинках вследствие ослабления конкурентного пресса со стороны олиготрофных кустарничков.

4. Значительная часть видов, растущих в сосняках, при этом нейтральна по отношению как к типу почвообразующей породы, так и к механическому составу почвы.

5. Сосна *Pinus sylvestris* на Европейском Севере на основании как полученных нами результатов полевых исследований, так и данных фитоиндикационных шкал должна быть отнесена к умеренным олигомезотрофам и демонстрирует умеренное снижение сомкнутости древостоев на суглинистых почвах сравнительно с песками и супесями. Модель Н. И. Казиминова [1995], утверждающая, что в силу общих положений физики почв сосновые леса должны достигать максимальной сомкнутости и производительности именно на суглинках, требует проверки.

Автор признателен администрации и сотрудникам заповедников «Кивач», «Лапландский», «Пинежский», «Печоро-Илычский» и национального парка «Кенозерский» за помощь при проведении полевых работ, к. ф. н. М. Д. Люблинской (ИЛИ РАН), к. б. н. С. А. Кутенкову (ИБ КарНЦ РАН), д. б. н. В. В. Чепиноге (ИГУ), к. б. н. Д. А. Косолапову (ИБ КомиНЦ УрО РАН), к. б. н. С. И. Дровниной (ИЭПС УрО РАН), А. В. Разумовской (БИН РАН) и А. В. Петрову за участие в маршрутах, д. б. н. В. А. Бакалину (БСИ ДВО РАН), к. б. н. А. И. Максимова, к. б. н. Т. А. Максимовой (ИБ КарНЦ РАН), к. б. н. Е. Ю. Чураковой (САФУ) и А. Г. Безгодову (Тобольская комплексная научная станция УрО

РАН) за определение сборов мохообразных, Д. Е. Гимельбранту (БИН РАН – СПбГУ) за определение сборов лишайников, к. б. н. А. А. Звереву (ТГУ) за предоставление программы «IBIS», д. б. н. А. М. Крышеню (ИЛ КарНЦ РАН) за ценные замечания и предоставление редких литературных источников, к. б. н. Е. О. Головиной (БИН РАН) и к. б. н. С. А. Кутенкову за углубленное обсуждение материалов работы на завершающих ее этапах.

## Литература

- Аврорин Н. А., Качурин М. Х., Коровкин А. А. Материалы по растительности Хибинских гор // Тр. СОПС АН СССР. Сер. Кольск. 1936. Вып. 11. С. 3–95.
- Александрова В. Д., Юрковская Т. К. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части СССР. Л.: Наука, 1989. 64 с.
- Андреев В. Н. Лесная растительность южного Тимана // Тр. Полярной комиссии. 1935. Т. 24. С. 7–64.
- Бобров Е. Г. Лесообразующие хвойные СССР. Л.: Наука, 1978. 189 с.
- Василевич В. И. Доминантно-флористический подход к выделению растительных ассоциаций // Бот. журн. 1995. Т. 80, № 6. С. 28–39.
- Геникова Н. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Анализ ценофлоры лесов на автоморфных песчаных почвах в Карелии // Бот. журн. 2012. Т. 97, № 11. С. 1424–1435.
- Дылис Н. В. Типы лиственничных лесов южного Тимана // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. 1941. Вып. 4. С. 339–371.
- Елина Г. А., Кузнецов О. Л., Максимов А. И. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука, 1984. 128 с.
- Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2007. 304 с.
- Казиминов Н. И. Экологическая продуктивность сосновых лесов (математическая модель). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1995. 120 с.
- Караваева Н. А. Заболачивание и эволюция почв. М.: Наука, 1982. 296 с.
- Качинский Н. А. Физика почвы. Ч. I. М.: Высш. школа, 1965. 322 с. Ч. II. М.: Высш. школа, 1970. 358 с.
- Кекишева Ю. Е. Разнообразие сообществ еловых лесов западной части подзоны средней тайги Архангельской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб.: БИН РАН, 2010. 20 с.
- Клеопов Ю. Д. Основные черты развития флоры широколиственных лесов европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: АН СССР, 1941. Вып. 1. С. 183–256.
- Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. Киев: Наук. думка, 1990. 352 с.
- Колесников Б. П. Лесная растительность юго-восточной части бассейна Вычегды. Л.: Наука, 1985. 216 с.

- Коровкин А. А. Геоботанический очерк Хибинского массива // Изв. ГГО. 1934. Т. 66. Вып. 6. С. 787–825.
- Крышень А. М. Типы лесорастительных условий на автоморфных почвах в Карелии // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 3. С. 281–297.
- Крышень А. М. Систематизация местообитаний и вопросы динамики лесов Восточной Фенноскандии // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 1 (4). С. 1033–1038.
- Кузнецов О. Л. Топо-экологическая классификация растительности болот Карелии // Динамика болотных экосистем северной Евразии в голоцене. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. С. 28–33.
- Кучеров И. Б. Травяно-зеленомошные мезофильные сосняки средней и северной тайги Европейской России // Бот. журн. 2013а. Т. 98, № 9. С. 1108–1129.
- Кучеров И. Б. Лишайниково-зеленомошные и зеленомошные сосняки средней и северной тайги Европейской России // Комаровские чтения. Владивосток: Дальнаука, 2013б. Вып. 61. С. 159–217.
- Кучеров И. Б. Типы изменений проективного покрытия растений приземных ярусов в сосняках средней и северной тайги Европейской России по градиентам климатических факторов // Тр. КарНЦ РАН. 2013в. № 6. С. 38–51.
- Кучеров И. Б. Зеленомошные (черничные) сосняки средней и северной тайги Европейской России: обзор ценотического разнообразия // Тр. КарНЦ РАН. 2014. № 2. С. 14–26.
- Кучеров И. Б., Зверев А. А. Лиственничные леса северо-востока Европейской России. II. Средне- и северотаежные леса // Вестн. Томского ун-та. Биология. 2011. № 1. С. 28–50.
- Кучеров И. Б., Зверев А. А. Лишайниковые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2012. № 3 (19). С. 46–80.
- Кучеров И. Б., Кутенков С. А. Травяно-сфагновые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Бот. журн. 2011. Т. 96, № 6. С. 733–763.
- Кучеров И. Б., Кутенков С. А. Кустарничковые сфагново-зеленомошные и сфагновые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Тр. КарНЦ РАН. 2012. № 1. С. 16–32.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. 4-е изд. М.: Высш. школа, 1990. 352 с.
- Любимова А. А. Растительность и почвы побережья оз. Ловозеро (Кольский полуостров) // Тр. БИН АН СССР. 1937. Сер. 3: Геоботаника. Вып. 2. С. 345–489.
- Малков В. Н., Гуркало Е. И., Монахова Л. Б. и др. Карст и пещеры Пинежья. М.: ЭКОСТ, 2001. 208 с.
- Морозова О. В., Коротков В. Н. Классификация лесной растительности Костомукшского заповедника // Заповедное дело. М., 1999. Вып. 5. С. 56–78.
- Некрасова Т. П. Очерк растительности Лапландского заповедника // Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт. 1935. Т. 64, вып. 2. С. 239–272.
- Никольский П. Н., Изотов И. И. Очерк растительности полосы вдоль Парандово-Ругозерского тракта // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. 1936. Вып. 3. С. 345–394.
- Ниценко А. А. О процессах развития растительности на обнаженных скалах // Учен. записки Ленингр. ун-та. Сер. биол. наук. 1951. Вып. 30, № 143. С. 86–111.
- Ниценко А. А. К истории формирования современных типов мелколиственных лесов Северо-Запада европейской части СССР // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 1. С. 3–13.
- Орлов А. Я., Кошельков С. П. Почвенная экология сосны. М.: Наука, 1971. 318 с.
- Орлов А. Я., Кошельков С. П., Осипов В. В., Соколов А. А. Типы лесных биогеоценозов южной тайги. М.: Наука, 1974. 231 с.
- Попов П. П. Ель европейская и сибирская: структура, интерградация и дифференциация популяционных систем. Новосибирск: Наука, 2005. 231 с.
- Пьявченко Н. И. Лесное болотоведение. М.: Наука, 1963. 192 с.
- Разнообразие почв и биоразнообразие в лесных экосистемах средней тайги / Н. Г. Федорец, отв. ред. М.: Наука, 2006. 288 с.
- Разумовская А. В., Кучеров И. Б., Пучнина Л. В. Сосудистые растения национального парка «Кенозерский» (Аннотированный список видов). Северодвинск: Партнер НП, 2012. 162 с.
- Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.
- Рысин Л. П. Лиственничные леса России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2010. 343 с.
- Салазкин А. С. Очерк растительности бассейна р. Умбы // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. 1936. Вып. 3. С. 69–139.
- Самбук Ф. В. Печорские леса // Тр. Бот. музея АН СССР. 1932. Т. 24. С. 63–245.
- Сokolova Л. А. Растительность района Лоухи-Кестеньгского тракта (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. 1936. Вып. 3. С. 241–306.
- Сукачев В. Н. Растительность верхней части бассейна реки Тунгира Олекминского округа Якутской области // Тр. Амурск. экспедиции. 1912. Вып. 16. 280 с.
- Цаценкин И. А., Савченко И. В., Дмитриева С. И. Методические указания по экологической оценке кормовых угодий тундровой и лесной зон Сибири и Дальнего Востока по растительному покрову. М.: ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1978. 302 с.
- Цинзерлинг Ю. Д. О северо-западной границе сибирской лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. Вып. 1. 1933. С. 87–97.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 991 с.
- Чертов О. Г. Экология лесных земель: Почвенно-экологическое исследование лесных местообитаний. Л.: Наука, 1981. 192 с.
- Щербаков И. П. Лесной покров Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 344 с.
- Юдин Ю. П. Лиственничные леса // Производительные силы Коми АССР. М.; Л., 1954. Т. 3. Ч. 1. С. 158–185.

Яковлев Ф. С., Воронова В. С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. 190 с.

Ярмишко В. Т. Особенности развития корневых систем сосны // Влияние промышленного атмосферного загрязнения на сосновые леса Кольского полуострова. Л.: БИН АН СССР, 1990. С. 84–94.

Chapin F. S., III. The mineral nutrition of wild plants // Ann. Rev. Ecol. Syst. 1980. No 11. P. 233–260.

Doerffel K. Statistik in der analytischen Chemie. Leipzig: Deutsche Verlag für Grundstoffindustrie, 1990. 256 S.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R. et al. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. // Scripta Geobot. 1992. Bd 18. S. 1–258.

Ignatov M. S., Afonina O. M. Check-list of mosses of the former USSR // Arctoa. 1992. Vol. 1. P. 1–85.

Larcher W. Ökologie der Pflanzen. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1976. 211 S.

Landolt E. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora // Veroff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich. 1977. Hf 64. S. 1–208.

Regel K. Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. T. III. Lapponia Tulomensis und Lapponia Murmanica // Mem. Fac. Sci. Univ. Lithuan. Kaunas: Valstubes Spaustuve, 1928. S. 21–210.

Vitikainen O., Ahti T., Kuusinen M. et al. Checklist of lichens and allied fungi of Finland // Norrlinna. 1997. No 6. P. 1–123.

Поступила в редакцию 13.01.2015

## References

Aleksandrova V. D., Yurkovskaya T. K. Geobotanicheskoe raionirovanie Nechernozem'ya evropeiskoi chasti SSSR [Geobotanical subdivision of the Nonblack Soil Belt of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1989. 64 p.

Andreev V. N. Lesnaya rastitel'nost' yuzhnogo Timana [Forest vegetation of Southern Timan]. Tr. Polarnoi komissii [Proc. Polar Commission]. 1935. Vol. 24. P. 7–64.

Avrorin N. A., Kachurin M. Kh., Korovkin A. A. Materialy po rastitel'nosti Khibinskikh gor [Materials on vegetation of the Khibiny Mts.]. Tr. SOPS AN SSSR. Ser. Kol'sk. [Proc. Counc. Product. Forc. Stud. Ac. Sci. USSR. Kola Series]. 1936. Iss. 11. P. 3–95.

Bobrov E. G. Lesoobrazuyushchie khvoynye SSSR [Conifers dominating the USSR forests]. Leningrad: Nauka Publ., 1978. 189 p.

Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Rossii 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. 991 p.

Chertov O. G. Ekologiya lesnykh zemel': Pochvenno-ekologicheskoe issledovanie lesnykh mestoobitaniy [Ecology of forest lands: Soil-ecological study of forest sites]. Leningrad: Nauka, 1981. 192 p.

Dylis N. V. Tipy listvennichnykh lesov yuzhnogo Timana [Types of larch forests of Southern Timan]. Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3: Geobotanika [Proc. Bot. Inst. Ac. Sci. USSR. Series 3: Geobotany]. 1941. Iss. 4. P. 339–371.

Elina G. A., Kuznetsov O. L., Maksimov A. I. Strukturno-funktsional'naya organizatsiya i dinamika bolotnykh ekosistem Karelii [Structural-functional organization and dynamics of mire ecosystems in Karelia]. Leningrad: Nauka Publ., 1984. 128 p.

Genikova N. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Analiz tsenoflory lesov na avtomorfnykh peschanykh pochvakh v Karelii [Analysis of floras of community types on automorphic sandy soils of Karelia]. Bot. Journ. 2012. Vol. 97, No 11. P. 1424–1435.

Kachinskii N. A. Fizika pochvy [Soil physics]. Part I. Moscow: Vyssh. shkola, 1965. 322 p. Part II. Moscow: Vyssh. shkola, 1970. 358 p.

Karavaeva N. A. Zabolachivanie i evolyutsiya pochv [Paludification and soil evolution]. Moscow: Nauka, 1982. 296 p.

Kazimirov N. I. Ekologicheskaya produktivnost' osnovnykh lesov (matematicheskaya model') [Pine forests ecological productivity (simulation model)]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1995. 120 p.

Kekisheva Yu. E. Raznoobrazie soobshchestv elovykh lesov zapadnoi chasti podzony srednei taigi Arkhangel'skoi oblasti [Diversity of Norway spruce forest communities in the western part of middle taiga subzone in Arkhangel'sk region]: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. St. Petersburg: BIN RAN, 2010. 20 p.

Kleopov Yu. D. Analiz flory shirokolistvennykh lesov evropeiskoi chasti SSSR [Analysis of the broad-leaved forest flora in the european part of the USSR]. Kiev: Naukova Dumka Publ., 1990. 352 p.

Kleopov Yu. D. Osnovnye cherty razvitiya flory shirokolistvennykh lesov evropeiskoi chasti SSSR [Main regularities of the broad-leaved forest flora evolution in the european part of the USSR]. Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR [Materials on the history of flora and vegetation of the USSR]. Moscow; Leningrad: Ac. Sci. USSR Publ., 1941. Vol. 1. P. 183–256.

Kolesnikov B. P. Lesnaya rastitel'nost' yugovostochnoi chasti basseina Vychehdy [Forest vegetation of the south-eastern part of the Vychehda R. basin]. Leningrad: Nauka, 1985. 216 p.

Korovkin A. A. Geobotanicheskii ocherk Khibinskogo massiva [Geobotanical review of the Khibiny Mountain massif]. Izv. GGO [Proc. State Geogr. Soc.]. 1934. Vol. 66. Iss. 6. P. 787–825.

Kryshen' A. M. Tipy lesorastitel'nykh uslovii na avtomorfnykh pochvakh v Karelii [Types of forest over automorphic soils in Karelia]. Bot. zhurn. 2010. Vol. 95, No 3. P. 281–297.

Kryshen A. M. Sistematzatsiya mestoobitaniy I voprosy dinamiki lesov Vostochnoi Fennoskandii [Habitat systematization and the questions of Eastern Fennoscandian forest dynamics]. Proc. Samara Sci. Centre RAS. 2012. Vol. 14, No 1 (4). P. 1033–1038.

Kucherov I. B. Lishainikovo-zelenomoshnye i zelenomoshnye sosnyaki srednei i severnoi taigi Evropeiskoi

Rossii [Lichen-feathermoss and feathermoss pine forests in northern and middle taiga of European Russia]. Komarovskie chteniya. Vladivostok: Dal'nauka, 2013b. Iss. 61. P. 159–217.

*Kucherov I. B.* Tipy izmenenii proektivnogo pokrytiya rastenii prizemnykh yarusov v sosnyakakh srednei i severnoi taigi Evropeiskoi Rossii po gradientam klimaticheskikh faktorov [Types of changes in cover of ground layer plants in Scots pine forests of northern and middle taiga in European Russia along the climatic factor gradients]. *Tr. KarNTs RAN [Proc. Karelian Res. Centre RAS]*. 2013v. No 6. P. 38–51.

*Kucherov I. B.* Travyano-zelenomoshnye mezofil'nye sosnyaki srednei i severnoi taigi Evropeiskoi Rossii [Mosaic grass- and herb-feathermoss pine forests in the northern- and middle-boreal zones of European Russia]. *Bot. zhurn.* 2013a. Vol. 98, No 9. P. 1108–1129.

*Kucherov I. B.* Zelenomoshnye (chernichnye) sosnyaki srednei i severnoi taigi Evropeiskoi Rossii: obzor tsenoticheskogo raznoobraziya [Feathermoss (whortleberry) pine forests in northern and middle taiga of European Russia]. *Tr. KarNTs RAN [Proc. Karelian Res. Centre RAS]*. 2014. No 2. P. 14–26.

*Kucherov I. B., Kutenkov S. A.* Kustarnichkovye sfagnovo-zelenomoshnye i sfagnovye sosnyaki srednei i severnoi taigi Evropeiskoi Rossii [Dwarfshrub-peatmoss-feathermoss and dwarfshrub-peatmoss pine forests in middle and northern taiga of European Russia]. *Tr. KarNTs RAN [Proc. Karelian Res. Centre RAS]*. 2012. No 1. P. 16–32.

*Kucherov I. B., Kutenkov S. A.* Travyano-sfagnovye sosnyaki srednei i severnoi taigi Evropeiskoi Rossii [Grass-peatmoss pine forests in middle and northern taiga of European Russia]. *Bot. zhurn.* 2011. Vol. 96, No 6. P. 733–763.

*Kucherov I. B., Zverev A. A.* Lishainikovye sosnyaki srednei i severnoi taigi Evropeiskoi Rossii [Lichen pine forests in northern and middle taiga of European Russia]. *Vestnik Tomskogo gos. un-ta. Biologiya [Proc. Tomsk State Univ. Biology]*. 2012. No 3 (19). P. 46–80.

*Kucherov I. B., Zverev A. A.* Listvennichnye lesa severo-vostoka Evropeiskoi Rossii. II. Sredne- i severo-taehznye lesa [Siberian larch forests in the North-East of European Russia. II. Northern and middle taiga forests]. *Vestn. Tomskogo un-ta. Biologiya [Proc. Tomsk State Univ. Biology]*. 2011. No 1. P. 28–50.

*Kuznetsov O. L.* Topo-ekologicheskaya klassifikatsiya rastitel'nosti bolot Karelii [Topographic-ecological classification of Karelian mire vegetation]. *Dinamika bolotnykh ekosistem severnoi Evrazii v golotsene [Dynamics of mire ecosystems of Northern Eurasia in Holocene]*. Petrozavodsk: KarRS of RAS, 2000. P. 28–33.

*Lakin G. F.* Biometriya [Biometrics]. 4-e izd. Moscow: Vyssh. shkola, 1990. 352 p.

*Lyubimova A. A.* Rastitel'nost' i pochvy poberezh'ya oz. Lovozero (Kol'skii poluostrov) [Vegetation and soils of the Lovozero Lake coast]. *Tr. BIN AN SSSR. 1937. Ser. 3: Geobotanika [Proc. Bot. Inst. Ac. Sci. USSR. Series 3: Geobotany]*. Iss. 2. P. 345–489.

*Malkov V. N., Gurkalo E. I., Monakhova L. B. i dr.* Karst i peshchery Pinezh'ya [Karst and potholes of the Pinega area]. Moscow: EKOST, 2001. 208 p.

*Morozova O. V., Korotkov V. N.* Klassifikatsiya lesnoi rastitel'nosti Kostomukshskogo zapovednika [Classification of forest vegetation in the Kostomuksha Nature Reserve]. *Zapovednoe delo [Nature Reserve Management]*. Moscow, 1999. Iss. 5. P. 56–78.

*Nekrasova T. P.* Ocherk rastitel'nosti Laplandskogo zapovednika [Review of vegetation of Lapland Nature Reserve]. *Tr. Leningr. o-va estestvoispyt. [Proc. Leningr. Soc. Naturalists]*. 1935. Vol. 64, iss. 2. P. 239–272.

*Nikol'skii P. N., Izotov I. I.* Ocherk rastitel'nosti polosy vdol' Parandovo-Rugozerskogo trakta [Review of vegetation along the Parandovo-Rugozero road]. *Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3: Geobotanika [Proc. Bot. Inst. Ac. Sci. USSR. Series 3: Geobotany]*. 1936. Iss. 3. P. 345–394.

*Nitsenko A. A.* K istorii formirovaniya sovremennykh tipov melkolistvennykh lesov Severo-Zapada evropeiskoi chasti SSSR [A contribution to the history of formation of recent types of parvifoliate forests in the North-West of the European part of the USSR]. *Bot. Journ.* 1969. Vol. 54, No 1. P. 3–13.

*Nitsenko A. A.* O protsessakh razvitiya rastitel'nosti na obnazhennykh skalakh [On the processes of vegetation development on bare rock]. *Uchen. zapiski Leningr. un-ta. Ser. biol. nauk [Sci. Rep. Leningr. Univ. Series Biol.]*. 1951. Iss. 30, No 143. P. 86–111.

*Orlov A. Ya., Koshel'kov S. P.* Pochvennaya ekologiya sosny [Soil ecology of pine]. Moscow: Nauka, 1971. 318 p.

*Orlov A. Ya., Koshel'kov S. P., Osipov V. V., Sokolov A. A.* Tipy lesnykh biogeotsenozov yuzhnoi taiga [Types of forest biogeocoenoses in southern taiga]. Moscow: Nauka, 1974. 231 p.

*P'yavchenko N. I.* Lesnoe bolotovedenie [Forest mire science]. Moscow: Nauka, 1963. 192 p.

*Popov P. P.* El' evropeiskaya i sibirskaya: struktura, intergradatsiya i differentsiatsiya populyatsionnykh sistem [Norway and Siberian spruce: structure, intergradations and differentiation of population systems]. Novosibirsk: Nauka, 2005. 231 p.

*Ramenskii L. G., Tsatsenkin I. A., Chizhikov O. N., Antipin N. A.* Ekologicheskaya otsenka kormovykh ugodii po rastitel'nomu pokrovu [Ecological evaluation of forage lands by their plant cover]. Moscow: Sel'khozgiz, 1956. 472 p.

*Raznoobraziye pochv i bioraznoobraziye v lesnykh ekosistemakh srednei taigi [Soil diversity and biodiversity in forest ecosystems of the middle taiga]*. Ed. N. G. Fedorets. Moscow: Nauka, 2006. 288 p.

*Razumovskaya A. V., Kucherov I. B., Puchnina L. V.* Sosudistye rasteniya natsional'nogo parka «Kenozer'skii» (Annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of Kenozer'sky National Park (An annotated checklist)]. Severodvinsk: Partner NP, 2012. 162 p.

*Rysin L. P.* Listvennichnye lesa Rossii [Larch forests of Russia]. Moscow: KMK Publ., 2010. 343 p.

*Salazkin A. S.* Ocherk rastitel'nosti basseina r. Umba [An outline of vegetation of the Umba R. basin]. *Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3: Geobotanika [Proc. Bot. Inst. Ac. Sci. USSR. Series 3: Geobotany]*. 1936. Iss. 3. P. 69–139.

*Sambuk F. V.* Pechorskie lesa [Forests of the Pechora R. area]. *Tr. Bot. muzeya AN SSSR [Proc. Bot. Mus. AS USSR]*. 1932. Vol. 24. P. 63–245.

*Shcherbakov I. P.* Lesnoi pokrov Severo-Vostoka SSSR [Forest cover of the USSR North-East]. Novosibirsk: Nauka, 1975. 344 p.

*Sokolova L. A.* Rastitel'nost' raiona Loukhi-Kesten'gskogo trakta (Kareliya) [Vegetation of the Loukhi-Kestengha road area (Karelia)]. Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3: Geobotanika [Proc. Bot. Inst. Ac. Sci. USSR. Series 3: Geobotany]. 1936. Iss. 3. P. 241–306.

*Sukachev V. N.* Rastitel'nost' verkhnei chasti basseina reki Tungira Olekminskogo okruga Yakutskoi oblasti [Plant cover of the Tunghira R. upper reaches in Olekminsk area of the Yakut Region]. Tr. Amursk. Ekspeditsii [Proc. Amur Expedition]. 1912. Iss. 16. 280 p.

*Tsatsenkin I. A., Savchenko I. V., Dmitrieva S. I.* Metodicheskie ukazaniya po ekologicheskoi otsenke kormovykh ugodii tundrovoi i lesnoi zon Sibiri i Dal'nego Vostoka po rastitel'nomu pokrovu [Methodical recommendations on the ecological evaluation of forage sites in the tundra and forest zones of Siberia and the Far East by their plant cover]. Moscow: VNI kormov im. V. R. Vil'yamsa, 1978. 302 p.

*Tsinzerling Yu. D.* O severo-zapadnoi granitse sibirskoi listvennitsy (*Larix sibirica* Ledb.) [On the north-western limit of Siberian larch (*Larix sibirica* Ledb.)]. Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3: Geobotanika [Proc. Bot. Inst. Ac. Sci. USSR. Series 3: Geobotany]. Iss. 1. 1933. P. 87–97.

*Vasilevich V. I.* Dominantno-floristicheskii podkhod k vydeleniyu rastitel'nykh assotsiatsii [Dominant-floristic approach to definition of vegetation associations]. Bot. zhurn. 1995. Vol. 80, No 6. P. 28–39.

*Yakovlev F. S., Voronova V. S.* Tipy lesov Karelii i ikh prirodnoe raionirovanie [Forest types of Karelia and their natural subdivision]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959. 190 p.

*Yarmishko V. T.* Osobennosti razvitiya kornevykh sistem sosny [Peculiar properties of Scots pine root system development]. Vliyanie

promyshlennogo atmosfernogo zagryazneniya na sosnovye lesa Kol'skogo poluoostrova [Influence of industrial atmospheric pollution upon pine forests of Kola Peninsula]. Leningrad: BIN AN SSSR, 1990. P. 84–94.

*Yudin Yu. P.* Listvennichnye lesa [Larch forests]. Proizvoditel'nye sily Komi ASSR [Productive forces of the Komi ASSR]. Moscow; Leningrad, 1954. Vol. 3. Part 1. P. 158–185.

*Zverev A. A.* Informatsionnye tekhnologii v issledovaniyakh rastitel'nogo pokrova [Information technologies in plant cover studies]. Tomsk: Izd-vo Tomsk. un-ta, 2007. 304 p.

*Chapin F. S., III.* The mineral nutrition of wild plants. Ann. Rev. Ecol. Syst. 1980. No 11. P. 233–260.

*Doerffel K.* Statistik in der analytischen Chemie. Leipzig: Deutsche Verlag für Grundstoffindustrie, 1990. 256 s.

*Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Werner W., Paulißen D.* Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. Scripta Geobot. 1992. Bd 18. S. 1–258.

*Ignatov M. S., Afonina O. M.* Check-list of mosses of the former USSR. Arctoa. 1992. Vol. 1. P. 1–85.

*Larcher W.* Ökologie der Pflanzen. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1976. 211 S.

*Landolt E.* Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veroff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich. 1977. Hf 64. S. 1–208.

*Regel K.* Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. T. III. Lapponia Tulomensis und Lapponia Murmanica. Mem. Fac. Sci. Univ. Lithuan. Kaunas: Valstubes Spaustuve, 1928. S. 21–210.

*Vitikainen O., Ahti T., Kuusinen M., Lommi S., Ulvinen T.* Checklist of lichens and allied fungi of Finland. Norrlinia. 1997. No 6. P. 1–123.

Received January 13, 2015

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

### Кучеров Илья Борисович

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376  
эл. почта: atragene@mail.ru  
тел.: (812) 5542552

## CONTRIBUTOR:

### Kucherov, Ilya

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences  
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia  
e-mail: atragene@mail.ru  
tel.: (812) 5542552

УДК 591.9; 595.7

## НАХОДКИ РЕДКИХ И ПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ (INSECTA) НА ТЕРРИТОРИИ КАРЕЛИИ

**А. Э. Хумала, А. В. Полевой**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Приведены данные о новых находках ряда редких и примечательных видов насекомых в Карелии, в том числе новых для фауны республики и Восточной Фенноскандии. В основном указанные находки приурочены к южным районам Карелии. Эти виды насекомых можно разделить на две группы: в первую входят виды из плохо изученных отрядов, к другой группе можно отнести виды, которые не являются аборигенными на территории республики. Экспансия части этих видов вызвана антропогенными факторами, тогда как проникновение в Карелию большинства других видов, по всей видимости, является следствием естественного расширения их ареалов. Обсуждаются возможные причины изменений в энтомофауне региона в последние годы. Обогащение видового состава в основном происходит за счет южных элементов, постепенно продвигающихся на север, предположительно, в связи с повышением среднегодовых температур. Приводятся примеры видов насекомых, демонстрирующих расширение ареалов в северном направлении. Однако существуют и факторы, негативно влияющие на разнообразие видового состава насекомых: это изменения окружающей среды, по большей части антропогенного характера, не связанные с изменением климата. В связи с потеплением может меняться не только видовой состав, но и популяционная динамика насекомых; в качестве примера приведен короед-типограф, который начал давать в Карелии вспышки массового размножения, ранее ему здесь не свойственные. Подчеркиваются значимость территории Карелии как коридора для расселения насекомых на север и северо-запад в постгляциальный период и продолжающиеся тенденции во временной динамике региональной энтомофауны.

**Ключевые слова:** энтомофауна, Карелия, новые находки, расширение ареалов, изменение климата, примечательные виды.

### **A. E. Humala, A. V. Polevoi. RECORDS OF RARE AND NOTEWORTHY INSECT SPECIES (INSECTA) IN THE REPUBLIC OF KARELIA**

The data on new findings of rare and noteworthy insect species in Karelia are presented, including species new for the regional and East Fennoscandian fauna. These findings chiefly come from southern part of Karelia. These insect species can be divided into two groups: the first one includes species belonging to poorly studied orders, and the other one comprises species non-native in the republic. The expansion of some of these species has been induced by human impact, whereas a majority of other species probably appeared in Karelia through natural areal expansion. The possible reasons for the recent changes in the region's insect fauna are discussed. The enrichment of the species composition takes place mostly due to northwards movement of southern species, presumably as a result of a rise in average annual temperature. Examples of insect species with northwards expanding population ranges are provided. There are how-

ever some factors that negatively influence the species diversity of insects: these are changes in the environment, primarily human-induced, not related to climate change. Climate warming may induce alterations not only in the species composition, but also in the population dynamics of insects. An example provided here is the European spruce bark beetle, which has lately been demonstrating massive outbreaks in Karelia, which is a new phenomenon in the region. The importance of Karelian territory as a corridor for the insects northwards and north-westwards dispersal during the postglacial period and current trends in the temporal dynamics of the regional entomofauna are emphasized.

Keywords: entomofauna, Karelia, new records, areal expansion, climate change, noteworthy species.

---

## Введение

Проблемы распространения насекомых и изменения их ареалов достаточно давно привлекают к себе внимание исследователей. В основном этот интерес обусловлен наличием в данной группе организмов большого количества видов, являющихся серьезными вредителями сельского и лесного хозяйства. Однако у большинства видов насекомых ареалы известны лишь приблизительно, поскольку видовой состав многих территорий изучен фрагментарно и еще очень далек от полноты.

В изучении энтомофауны Карелии сейчас идет довольно активный период. С 1990-х годов здесь ведутся интенсивные фаунистические исследования, направленные на выявление видового состава обитающих на ее территории насекомых. В основном наши исследования приурочены к различным охраняемым территориям республики.

В последние годы несколько экспедиций по югу Карелии, нацеленных на инвентаризацию энтомофауны, принесли значимые результаты. Недавно была опубликована небольшая их часть по материалам с юго-востока республики [Хумала, Полевой, 2009] и из Северного Приладожья [Хумала, Полевой, 2011]. Другая часть новых находок, представляющих, по нашему мнению, наибольший интерес, приводится в данной публикации. Как правило, эти виды насекомых или впервые отмечаются для территории Карелии, либо же это редкие виды, занесенные в Красные книги республики и соседних регионов.

Настоящая работа основана на оригинальных сборах авторов, а также некоторых дополнительных материалах, в том числе и фотографиях насекомых, когда было возможно достоверное определение вида без его отлова. В основном в статье приводятся данные, полученные в последние несколько лет на юге республики, однако также включены и другие

не опубликованные ранее находки. Недавняя публикация, включающая результаты наших исследований на Заонежском полуострове [Сельговые ландшафты..., 2013], также содержит упоминания о ряде редких и краснокнижных видов насекомых, но поскольку приведенная там информация может быть недостаточной и плохо доступной для специального поиска, мы сочли необходимым продублировать сообщения об этих находках в настоящей статье с указанием более полных данных об изученном материале.

Сборы насекомых проводили традиционными методами – кошением энтомологическим сачком локально и на маршрутных ходах, обследованием древесных стволов и плодовых тел грибов, а также с использованием ловушек Малеза, желтых тарелок и лова на свет. Ряд видов насекомых фотографировали в природе либо отмечали визуально. Коллекции насекомых и фотоархив хранятся в Институте леса КарНЦ РАН (Петрозаводск).

Точки находок указаны с использованием аббревиатур биогеографических провинций, принятых для Восточной Фенноскандии [Heikinheimo, Raatikainen, 1971; Кравченко, Кузнецов, 2001]. Система жесткокрылых в списке видов приводится согласно Каталогу жесткокрылых Фенноскандии, Дании и Балтии [Silfverberg, 2010], паразитических перепончатокрылых – согласно электронному каталогу [Yu et al., 2012], остальные группы насекомых – в соответствии с интернет-ресурсом Fauna Europaea [de Jong, 2013]. Принятые в списке видов сокращения: АХ – А. Хумала, АП – А. Полевой.

Краснокнижный статус (категории) для указанных видов насекомых приводится по Красной книге Российской Федерации [2001], Красной книге природы Ленинградской области [2002], Красной книге Республики Карелия [2007], Красной книге Финляндии [Rassi et al., 2010].

## Список видов

### ODONATA – СТРЕКОЗЫ

#### Aeshnidae

*Aeshna viridis* Eversmann, 1836

Материал. *Kol*: 6 км З д. Шуньга, на просеке под ЛЭП, 22.08.2012, 1 ♂, leg. АХ.

Ранее в Карелии вид был известен только по находкам первой половины XX века из Северного Приладожья [Valle, 1927; Tiensuu, 1933], имеются также неподтвержденные сведения о находках в Кондопожском районе (С. Узенбаев, личн. сообщ.). Личинки этого вида стрекоз развиваются в зарослях водного растения телореза алоэвидного (*Stratiotes aloides* L.), в стебли которого самки откладывают яйца.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD), Ленинградская область – 3 (VU).

#### Gomphidae

*Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785)

= *O. serpentinus* Charpentier, 1825

Материал. *Kol*: Муезерский район, окр. п. Гимолы, 10.07.2006, 1 ♀, leg. АП; *Kol*: окр. д. Лососинное, вырубка, 11.07.2012, 1 ♂, leg. АХ.

Этот редкий вид стрекоз известен по отдельным современным находкам из заповедника «Кивач» [Хумала, 2006], а также более ранним – из Приладожья [Valle, 1927; Tiensuu, 1933].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD), Ленинградская область – 3 (NT).

#### Libellulidae

*Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Михайловское, окр. д. Гижина, 11.07.2013, 1 ♂, leg. АП.

Данный вид, обитающий в стоячих и медленнотекущих водах, считается обычным в Европе и доходит до южных районов Фенноскандии [Dijkstra, Lewington, 2006]. В Карелии впервые был отмечен в 2002 г. в окр. д. Райгуба [Хумала, Полевой, 2006].

*Libellula fulva* Müller, 1764

Материал. *Kol*: 13 км ЗЮЗ с. Шуньга, окр. д. Турастамозеро, по берегам небольшой речки, 21.07.2012, 1 ♂, 1 ♀, leg. АП.

Это первая современная находка данного вида в Карелии, ранее он был известен лишь из Северного Приладожья [Valle, 1927; Tiensuu, 1933]. По-видимому, нуждается в определенной комбинации качества воды и структуры окружающего биотопа, поэтому встречается локально [Dijkstra, Lewington, 2006].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD).

### HETEROPTERA – ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, или КЛОПЫ

#### Pentatomidae

*Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, обочина дороги, на зонтичных, 23.06.2012, 5.07.2013, около 20 экз., leg. АП, АХ; Обжа, ур. Васильевский Бор, 6.07.2013, 2 экз., leg. АП.

Это первое сообщение о находках данного вида клопов-щитников на территории Карелии. Также сравнительно недавно этот яркий, хорошо заметный вид был впервые отмечен и в Финляндии [Silfverberg, 2012].

### NEUROPTERA – СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ

#### Myrmeleontidae

*Myrmeleon formicarius* Linnaeus, 1767

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Маячино, песчаный пляж, 23–26.06.2012, 4–6.07.2013, 3 ♀♀, leg. АП, АХ; устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 19.07.2014, 1 экз., АХ (фото).

В 2012 г. в ур. Маячино на песчаном берегу Ладоги обнаружено большое количество ловчих воронок личинок разного возраста, а в 2013 г. были собраны и имаго. Ранее другой вид муравьиных львов *Myrmeleon bore* (Tjeder, 1941) отмечался нами также на песчаных берегах Ладожского озера в 50 км СЗ данной точки – в окр. д. Видлица и д. Салми. Согласно В. А. Кривоухатскому [Красная книга..., 2002], *M. formicarius* встречается здесь значительно реже сопутствующего ему и более мелкого *M. bore*. Также колонии личинок различных возрастов были ранее отмечены в Чумбозере [Хумала, Полевой, 2009] и в заповеднике «Кивач» 5.06.2008 [Кутенкова, 2013].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT); Ленинградская область – 3 (VU).

### COLEOPTERA – ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, или ЖУКИ

#### Hydrophilidae

*Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Маячино, берег Ладожского оз., 21.06.2012, 1 экз., leg. А. Артемьев.

Крупный водный жук, достигающий в длину 40 мм. В Карелии был известен по находкам первой половины XX века.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD).

#### Histeridae

*Hololepta plana* (Sulzer, 1776)

Материал. *Kol*: окр. д. Гомсельга, под корой мертвой осины, 2 экз., 7.08.1994, leg. АХ.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 2 (EN); Финляндия – VU.

## Scarabaeidae

*Oryctes nasicornis* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Ks*: НП «Паанаярви», исток р. Оланга, 6.08.2004, 1 ♀, leg. АП, АХ, А. Щербачков; *Kk*: Пяозерский, в 2003–2004 гг. 2 экз. взрослых жуков, по сообщениям местных жителей, отмечены в поселке, где ведется обработка древесины и в наличии большое количество перегнивающих отходов этого производства.

Крупный жук, развивающийся в перегнивающих древесных остатках. В Карелии ранее был известен только из южных районов. Насколько нам известно, публикуемые находки жука-носорога (всего в 30 км южнее полярного круга) являются наиболее северными для данного вида.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – 3 (LC), Ленинградская область – 3 (VU).

*Oxythyrea funesta* (Poda, 1761)

Материал. *Kon*: Кондопога, Нигозеро, 2.07.2012, 1 экз., А. Кайнелайнен (фото); *Kol*: Обжа, ур. Табановский Маяк, на цветах *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. 3.07.2013, 1 экз., leg. АП; Обжа, устье р. Обжанка, обочина дороги, на цветах *Tripleurospermum inodorum* (L.) Arpleq. и *Chamerion angustifolium* (L.), 5.07.2013, 16.07.2014, 2 экз., leg. АХ; Обжа, ур. Габаново, берег Ладожского оз., на цветах *Lythrum salicaria* L., 8.07.2013, 1 экз., leg. АХ; Обжа, ур. Маячино, на цветах, 17.07.2014, 1 экз., leg. АХ.

Вид распространен в Южной и Центральной Европе [Krell, 2004]. Для Карелии приводится впервые. Сравнительно недавно *O. funesta* (бронзовка вонючая, оленка рябая) начал достаточно активно продвигаться на север и уже отмечался в Ярославской [Власов, 2003], Ленинградской [Тельнов, 2004], Вологодской [Непоротовский, 2005; Белова и др., 2008] и Архангельской областях.

*Protaetia marmorata* (Fabricius, 1792)

Материал. *Kon*: Кончезеро, опушка сосняка, 30.06.1992, 1 экз., leg. С. Узенбаев; окр. д. Гомсельга, вырубка, 5.07.2012, 6.06.2013, 3 экз., leg. АП, АХ; Кончезеро, Чупа, вырубка, 4.06.2013, 1 экз., фото АП; *Kl*: Сортавала, Хаапалампи, Мейери, 02.07.2010, 1 экз., leg. АП.

Личинки этой крупной бронзовки развиваются в мертвой древесине лиственных пород. В Карелии вид ранее был известен по единичным находкам из Олонецкого, Кондопожского и Пудожского районов [Palmén, 1946; Yakovlev et al., 1995; Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT), Ленинградская область – 3 (VU); Финляндия – VU.

## Buprestidae

*Agilus ater* (Linnaeus, 1767)

Материал. *Kon*: заповедник «Кивач», 14.08.1997, Ю. Сиитонен, АП (характерные извилистые личиночные ходы на стволах осин); окр. д. Гомсельга, 5.07.2012, 1 экз., АП (отмечен на стволе усыхающей осины по краю вырубке).

Вид широко распространен в Палеарктике [Kuban, Bilý, 2004], но в Карелии ранее не регистрировался.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория VU.

*Agilus populneus* Schaefer, 1946

Материал. *Kon*: окр. с. Кончезеро, вырубка, 7.06.2013, 1 экз., leg. АХ.

Вид в основном распространен в южных и центральных регионах Европы, также отмечен в Швеции и Норвегии [Kuban, Bilý, 2004]. В Карелии отмечается впервые.

*Dicerca alni* (Fischer, 1824)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Габаново, на березе, 8.07.2013, 1 экз., leg. АП.

Редкий вид, известный в Карелии по единичным старым находкам [Яковлев и др., 1986].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT).

*Chalcophora mariana* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Маячино, 21.06.2012, 1 экз., leg. Игитова; Обжа, устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 5.07.2013, 5 экз., 16.07.2014, 19.07.2014, 4 экз. leg. АП, АХ; Обжа, ур. Васильевский Бор, 6.07.2013, 1 экз., leg. АП.

Вид развивается на сосне, в Карелии находится на северной границе ареала. Известны старые находки из Олонецкого района [Palmén, 1946], последний раз этот вид златок отмечали в начале 1970-х годов в окрестности д. Педасельга [Яковлев и др., 1986]. На сегодня район южнее г. Олонца, возможно, является единственным, где сохранилась жизнеспособная популяция данного вида.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 1 (CR), Финляндия – RE.

*Buprestis novemmaculata* Linnaeus, 1767

Материал. *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 5.07.2013, 4 экз., 16.07.2014, 19.07.2014, 5 экз., leg. АХ, АП.

Вид развивается на сосне, в Карелии находится на северной границе ареала. Имеются сведения о находках в районе р. Свирь [Palmén, 1946], также вид отмечался в окр. Петрозаводска в 1952 г. [Яковлев и др., 1986].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – 3 (VU), Финляндия – VU.

*Buprestis octoguttata* Linnaeus, 1758

Материал. *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 19.07.2014, 2 экз., leg. АХ, АП.

Златка хвойная синяя встречается редко и лишь по самому югу Карелии; она отмечалась еще в 1785 году в Олонецком районе [Озерецковский, 1989] и в последний раз в 1981 году в Лахденпохском районе (окр. Ихала) [Яковлев и др., 1986]. Развивается на усыхающих соснах, реже на елях.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – 3 (VU).

*Chrysobothris chrysostigma* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: 13 км ЮЗ с. Шуньга, окр. д. Нижнее Мягрозеро, на штабеле еловых бревен у дороги, 20.07.2012, 1 экз., leg. АП; Великая Губа, Вегоруксы, 25.06.2013, 1 экз., leg. А. Кравченко; там же, штабель еловых бревен по краю вырубки, 27.06.2013, 2 экз., leg. АП, АХ; окр. д. Космозеро, край вырубки, на стволе мертвой ели, 26.06.2013, 1 экз., leg. АП; *Kol*: 5 км С д. Верховье, на штабеле еловых бревен, 10.07.2013, 1 экз., leg. АП.

Вид развивается под корой усыхающих и мертвых деревьев хвойных пород. В Карелии был известен по единственной старой и нескольким современным находкам из южной Карелии [Palmén, 1946; Хумала, Полевой, 2009]. Приурочен к участкам старых лесов, но, видимо, более широко распространен, нежели считалось ранее.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – 3 (NT).

*Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775)

Материал. *Kon*: Заозерье, на дровах, 1.07.2007, leg. АП; Великая Губа, окр. д. Вегоруксы, 27.06.2013, массово на штабелях сосновых бревен по краю вырубки, leg. АП, АХ; *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 5.07.2013, 2 экз., 16.07.2014, 19.07.2014, 5 экз., leg. АХ, АП.

Вид развивается в коре и под корой мертвых и усыхающих сосен, в частности, поврежденных пожаром. Ранее указывался как нередкий в южной Карелии [Palmén, 1946], последний раз отмечался в р-не Петрозаводска в 1954 г. [Яковлев и др., 1986].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (VU).

*Poecilonota variolosa* (Paykull, 1799)

Материал. *Kon*: окр. д. Малая Гомсельга, на осине, 25.08.2011, 5.07.2012, 7 экз., leg. АП, АХ.

Вид развивается под корой и в древесине усыхающих и мертвых осин. В Карелии был известен по единичным находкам до 1960-х гг. [Palmén, 1946; Яковлев и др., 1986].

## Eucnemidae

*Hylochares populi* Brüstle & Muona<sup>1</sup>

Материал. *Kon*: Великая Губа, окр. д. Поля, под корой сухой осины, 26.06.2013, 2 экз., leg. АХ; Великая Губа, 10 км С д. Тамбицы, 26.08.2013, АП (следы заселения на стволе сухой осины).

Вид развивается в толстых сухостойных осинах, пораженных белой гнилью, приурочен к старым лесам. В Карелии был известен лишь по двум локальным популяциям в Кондопожском и Пудожском районах [Красная книга..., 2007]. Также есть данные о старых находках в Олонецком районе [Palmén, 1946].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (VU); Финляндия – EN.

## Dermestidae

*Anthrenus scrophularia* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Петрозаводск, в помещении, 09.2001, 20.06.2007, 12.10.2007, 17.11.2007, 4.02.2008, 7.02.2008, 01.03.2008, 20.09.2010, 9.01.2013, 31.05.2013, 10.05.2014, 15.05.2014, 12 экз., leg. АХ.

Этот синантропный вид кожеедов широко распространен в Европе, но для Карелии ранее не приводился.

*Reesa vespulae* (Milliron, 1939)

Материал. *Kol*: Петрозаводск, в помещении, 10.2011, 14.05.2013, 15.05.2014, 3 экз. leg. АХ.

Вид зарегистрирован во многих европейских странах, в том числе и в Скандинавии [Zhantiev, 2011], однако в Карелии ранее не был отмечен.

## Nitidulidae

*Cyllodes ater* (Herbst, 1792)

Материал. *Kon*: 12 км Ю с. Великая Губа, окр. д. Липовицы, на плодовом теле трутовика *Fomes fomentarius* (L.) Fr. 25.06.2013, 2 экз., leg. АХ.

Вид развивается на дереворазрушающих грибах. В Карелии довольно обычен, но приурочен к участкам малонарушенных лесов.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (LC); Финляндия – NT.

## Boridae

*Boros schneideri* (Panzer, 1795)

Материал. *Kon*: заповедник «Кивач», на сосне, 7.06.2011, 1 экз., leg. АХ; *Kton*: НП

<sup>1</sup> Согласно Брюстле и Муона [Brüstle, Muona, 2009], все карельские экземпляры, найденные на осине, следует относить к этому виду, в то время как близкий вид *H. cruentatus* (Gyllenhal) развивается на иве и на сегодня известен только из южной Финляндии. Однако валидность *H. populi* ставится под сомнение некоторыми авторами [Ковалев, 2014].

«Водлозерский», 4 км С ур. Калакунда, гарь вдоль правого берега р. Илекса, 8.08.2013, 1 личинка под корой усохшей сосны, 2 личинки под корой мертвой ели, АХ (фото); *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 19.07.2014, 2 личинки под корой усохшей сосны, АП.

Личинки развиваются под корой сосен, редко елей. Распространен по всей территории Карелии, но везде достаточно редок и приурочен к малонарушенным лесам.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT), Финляндия – VU.

### Pythidae

*Pytho kolwensis* Sahlberg, 1833

Материал. *Kon*: 12 км Ю с. Великая Губа, окр. д. Липовицы, 25.06.2013, Е. Яковлев; Великая Губа, окр. д. Поля, 25.08.2013, АХ; Великая Губа, окр. д. Тамбицы, 26.08.2013, АП (во всех случаях отмечены личинки под корой валежных елей).

Вид с узкой экологической специализацией. Личинки развиваются под корой толстых валежных елей при достаточном увлажнении. В Карелии распространен широко, но встречается исключительно в местах, где сохранились старые еловые леса.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT), Ленинградская область – 2 (EN); Финляндия – EN.

### Cerambycidae

*Pachyta lamed* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kl*: о. Валаам, 28–29.07.2009, 2 ♀♀, leg. АП.

Личинки развиваются в корнях усыхающих сосен и елей. В Карелии известен по немногочисленным старым находкам, в основном из южных районов [Silfverberg, Biström, 1981; Яковлев и др., 1986]

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD).

*Nivellia sanguinosa* (Gyllenhal, 1827)

Материал. *Kon*: Викшезеро, на цветах по краю заброшенных сенокосов, 28.06.2007, 1 ♀, leg. АХ; *Kol*: окр. д. Гимрека, 26.06.2008, 1 ♂, leg. АП.

Довольно редкий вид, развивающийся в тонких стволах и ветвях хвойных пород. В Карелии был известен по нескольким старым находкам из южных районов [Silfverberg, Biström, 1981]. Также отмечался в заповеднике «Кивач» [Яковлев и др., 1986] и в заказнике «Кижский» [Полевой и др., 2005].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD), Финляндия – VU.

*Pedostrangalia pubescens* (Fabricius, 1787)

Материал. *Kon*: 13 км ЗЮЗ с. Шуньга, окр. д. Турастамозеро, на цветах, 24.07.2012, 1 ♀, leg. АП.

Вид развивается в мертвой древесине сосны (в южной части ареала также и на лиственных породах). В Карелии был известен по нескольким старым и современным находкам из Прионежья и Приладожья [Silfverberg, Biström, 1981; Хумала, Полевой, 2011].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD), Финляндия – VU.

*Leptura nigripes* De Geer, 1775

Материал. *Kon*: 13 км ЗЮЗ Шуньги, окр. д. Турастамозеро, отмечен на цветах по краю заброшенных сенокосов, 20.07.2012, 2 экз., leg. АХ, АП; Великая Губа, Вегоруксы, на цветах, 25.06.2013, 1 ♀, leg. АХ.

Вид развивается в мертвой древесине лиственных пород, распространен по южной Карелии, но везде довольно редок [Яковлев и др., 1986; Хумала, Полевой, 2012; Кутенкова, 2013].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD), Финляндия – EN.

*Leptura thoracica* Creutzer, 1799

Материал. *Kon*: заповедник «Кивач», осинник, лов. Малеза, 10–17.07.1990, 1 ♀, leg. АХ, АП; сосняк брусничный, 8.08.1990, 1 ♀, leg. Е. Яковлев; окр. д. Гомсельга, на осине по краю вырубки, 7.08.1994, 1 ♀, leg. АХ; *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 5.07.2013, 1 ♀, leg. АХ.

Редкий яркий вид, развивающийся в мертвой древесине лиственных пород. Ранее отмечался в районе д. Гомсельга и в заповеднике «Кивач» [Яковлев и др., 1986; Кутенкова, 2013].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (VU), Ленинградская область – 2 (EN), Финляндия – CR.

*Anoplodera livida* (Fabricius, 1777)

Материал. *Kol*: Петрозаводск, на цветах, 18.07.2007, 1 экз., leg. АП; д. Гимрека, на цветах, 22.07.2007, 2 экз., leg. АП; Обжа, ур. Табановский Маяк, 3.07.2013, 1 экз., leg. АХ; ур. Васильевский Бор, 6.07.2013, 2 экз., leg. АП.

Вид был известен по нескольким неопубликованным находкам с восточного побережья Ладожского озера (И. Маннеркоски, личн. сообщ.), а также из Кижских шхер [Хумала, Полевой, 2012]. Судя по новым находкам, в южной Карелии вид не является редким.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT).

*Aegomorphus clavipes* (Schrank, 1781)

Материал. *Kon*: окр. д. М. Гомсельга, на осине по краю вырубки, 4–5.07.2012, 2 ♀♀, leg. АХ, АП; *Kl*: о. Кильпола, ур. Лескеля, 17.06.2011,

1 ♂, leg. АП; *Kol*: окр. д. Мошничье, на штабеле осины, 3.07.2008, 1 ♀, 1 ♂, leg. АХ.

Вид развивается в мертвой древесине осины. Ранее отмечался как обычный в южной Карелии [Яковлев и др., 1986]. Судя по новым находкам, остается таковым и сегодня.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD).

*Aromia moschata* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Габаново, на цветках *Angelica sylvestris* L., 8.07.2013, 1 ♀, leg. АХ.

В последние годы вид стал достаточно редок на территории республики, хотя ранее он периодически отмечался в различных районах южной Карелии и на сопредельных территориях Ленинградской области [Яковлев и др., 1986; Полевой и др., 2005; Кутенкова, 2013].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT), Ленинградская область – 3 (VU).

*Xylotrechus pantherinus* (Savenius, 1825)

Материал. *Kon*: Ангозеро, 1 экз.

В старых коллекциях Института леса КФ АН СССР, собранных в 1960–70-х годах, среди материалов по *Xylotrechus rusticus* (L.) был обнаружен один экземпляр этого вида, без указания даты и имени сборщика. Данный вид повсеместно редок.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD).

*Leiopus punctulatus* (Paykull, 1800)

Материал. *Kon*: 12 км СВ с. Великая Губа, окр. д. Поля, на валежной осине, 26.06.2013, 1 экз., leg. Е. Яковлев.

Вид развивается в ветвях мертвых осин. В Карелии до сих пор были известны две находки: в заповеднике «Кивач» (Е. Яковлев, личн. сообщ.) и в окрестности п. Приречный [Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория RE.

*Acanthocinus griseus* (Fabricius, 1792)

Материал. *Kol*: окр. д. Лососинное, вырубка, 12.07.2012, 1 ♂, leg. АП; 10 км Ю д. Кинермы, окр. оз. Лумбас, на усохшей ели, 21.07.2014, 1 ♀, 1 ♂, leg. АП.

Вид развивается в мертвой древесине, по большей части в хвойных, ранее в Карелии отмечался в НП «Водлозерский» [Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT).

*Tetrops praeusta* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: заказник «Кижский», о. Рогачев, 28.06.2014, 1 экз., leg. АП; *Kol*: Обжа, ур. Маячино, 22.06.2012, 1 экз., leg. АП.

Редкий вид, развивающийся на побегах ивы, в Карелии был известен по единичным находкам в заповеднике «Кивач» [Яковлев и др., 1986].

*Oberea oculata* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Михайловское, окр. д. Гижино, на поросли ивы (*Salix* sp.), 5.07.2008, 1 ♀, 1 ♂, leg. АХ, АП.

Редкий вид, развивающийся на живых побегах ивы и осины. В Карелии находится на северной границе ареала, был известен по нескольким старым находкам из южных районов [Silfverberg, Biström, 1981; Яковлев и др., 1986].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 2 (EN).

*Phytoecia cylindrica* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: окр. д. Викшезеро, на цветах по краю заброшенных сенокосов, 28.06.2007, 1 ♀, leg. АП; Великая Губа, Вегоруксы, 24.06.2013, 1 ♀, leg. АП.

Вид развивается в стеблях зонтичных и сложноцветных. В Карелии был известен по единичным, в основном старым, находкам [Silfverberg, Biström, 1981; Полевой и др., 2005].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD).

## Chrysomelidae

*Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)

Материал. *Kon*: п. Кивач, 14.07.2002, 23.07.2002, 2 экз. (Щербаков), Гомсельга, 29.06.1998, 1 экз., leg. АХ; *Kol*: Матросы, июнь 2013 г., отмечены немногочисленные экземпляры (Ю. Преснухин).

Колорадский жук – карантинный объект, вредит картофелю, объедая листья. С конца 1990-х вид периодически отмечается в южной Карелии, в том числе был зарегистрирован в Прионежском и Кондопожском районах [Полевой, Хумала, 2005].

## Curculionidae

*Sitophilus oryzae* (Linnaeus, 1763)

Материал. *Kol*: Петрозаводск, 1.02.2007, 5 экз., leg. АХ; 23.05.2011, 3 экз., leg. АП.

Этот синантропный вид, вредящий продуктовым запасам, ранее в Карелии не отмечался.

## LEPIDOPTERA – ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

### Papilionidae

*Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: 15 км Ю с. Толвуя, окр. д. Великая Нива, 10.06.2000, отмечено около 20 экз., АХ, АП; *Kl*: о. Кильпола, лесные поляны и заброшенные луга, 15.06.2011, отмечено более 20 экз., АХ, АП (фото).

В Карелии вид представлен несколькими периферическими (по северной границе ареала) популяциями [Bolotov et al., 2013]. Ранее регистрировался в Приладожье, в Заонежье на о. Б. Клименецкий и в р-не д. Великая Нива [Kaisila, 1947]. В середине 1990-х гг. нами были отмечены разрозненные, но многочисленные популяции на территории заказника «Кижский», а также в юго-восточной Карелии [Humala, 1998; Яковлев и др., 1999; Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Россия – категория 2, Республика Карелия – категория 3 (VU); Ленинградская область и многие др. регионы СЗ России – категория 2 (EN); включен в Приложение 2 Бернской конвенции [Convention..., 1979].

### **Nymphalidae**

*Apatura ilia* (Denis et Schiffermüller, 1775)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Маячино, 23.07.2008, 1 ♂, Н. Лапшин (фото); 3.07.2013, 1 ♂, leg. АХ; 7.07.2013, 9.07.2013, 2 ♂, leg. АП; устье р. Обжанка, 16.07.2014, 5 экз., АХ, АП (фото); Обжа, ур. Габаново, берег Ладоги, 18.07.2014, 2 экз., АХ (фото).

Этот вид переливницы, развивающийся на осине и иве, впервые приводится для территории Карелии.

*Apatura iris* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kl*: окр. п. Элисенваара, обочина дороги, 21.07.2012, 1 ♂, А. Крышень (фото); *Kol*: Обжа, ур. Маячино, 4.07.2013, 1 ♀, leg. АХ; Обжа, устье р. Обжанка, обочина дороги, 5.07.2013, 1 ♂, leg. АП; там же, 16.07.2014, 1 ♂, АХ; 10 км Ю д. Кинермы, окр. оз. Лумбас, обочина дороги, 21.07.2014, 2 ♂, АХ (фото).

Ранее этот вид, развивающийся на различных ивах (*Salix* spp.), указывался для Карелии по единственной находке [Гюнтер, 1896] под ошибочным названием *A. ilia*, что было исправлено позже в ревизии Блекера [1909]. С тех пор большая переливница в Карелии не регистрировалась. В последние годы вид активно продвигается на север, в 2014 г. был отмечен в Кондопожском районе немного севернее широты 62° (В. Горбач, личн. собр.).

Краснокнижный статус: Ленинградская область – категория 3 (VU).

*Limenitis camilla* (Linnaeus, 1764)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Маячино, обочина дороги, 21.06.2012, отмечена 1 гусеница на жимолости *Lonicera xylosteum* L., АХ (фото); там же, 9.07.2013, 2 экз., leg. АХ, АП; Обжа, ур. Табановский Маяк, 3.07.2013, 2 экз., leg. АХ;

В Европе этот вид в основном распространен в центральных и южных областях, его гусеницы развиваются на жимолости (*Lonicera* spp.).

В Финляндии регистрируется с 1990-х годов, причем в последние годы количество находок заметно увеличилось (рис.). Хотя жимолость достаточно широко распространена на юге Карелии, камилла ранее здесь не встречалась.

*Nymphalis xanthomelas* (Denis et Schiffermüller, 1775)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Маячино, обочина дороги, 3.07.2013, 2 экз., оз. Окуневское, 4.07.2013, 1 экз., leg. АХ; Обжа, устье р. Обжанка, обочина дороги, 5.07.2013, 2 экз., leg. АХ, АП; Обжа, ур. Габаново, 18.07.2014, 1 ♂, leg. АХ.

Гусеницы этого вида многоцветниц развиваются на иве. В Фенноскандии известен лишь с юго-востока Финляндии, для Карелии ранее указывался по единственной недавней находке в Петрозаводске [Кутенкова, 2006].

### **Lycaenidae**

*Thecla betulae* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: 6 км З с. Шуньга, обочина дороги, 22.08.2012, 1 ♀, leg. АХ.

В Карелии этот вид был известен только по старым находкам [Горбач, Резниченко, 2009].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD).

### **Lasiocampidae**

*Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: Великая Губа, Вегоруксы, на свет, 26.06.2013, 1 экз., leg. АП, АХ.

Ранее вид был известен в Карелии лишь по единичным находкам в заповеднике «Кивач» [Кутенкова, 2013].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (LC), Ленинградская область – 3 (NT).

### **Arctiidae**

*Rhyparia purpurata* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: о. Палеостров, луг, 3.07.2004, 1 экз., leg. АП; окр. д. Кузаранда, 4.07.2004, разнотравные луга, отмечено несколько экземпляров, АХ; Великая Губа, Вегоруксы, на свет, 26.06.2013, 2 экз., leg. АП, АХ; заказник «Кижский», о. Еглов, 29.06.2014, 1 экз., АП (фото).

Этот луговой вид в Фенноскандии встречается лишь на крайнем юге Финляндии [Hydén et al., 2006]. Отмечался также в двух точках на границе Ленинградской области и Карелии [Kaisila, 1947].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Callimorpha dominula* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Табановский Маяк, на цветах *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.,

3.07.2013, 1 ♀, leg. АП; Обжа, ур. Габаново, лиственный лес, 8.07.2013, 18.07.2014, 2 ♀, leg. АХ.

Вид известен в Фенноскандии лишь в самых южных районах Финляндии и Швеции [Hydén et al., 2006], в Карелии также находится на северной границе ареала, отмечался в Мягрозере [Kaisila, 1947].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD), Ленинградская область – 3 (NT), Финляндия – NT.

### Zygaenidae

*Rhagades pruni* Denis et. Schiffermüller, 1775

Материал. *Kol*: Обжа, окр. Маячино, 3–4.07.2013, 17.07.2014, массово, leg. АХ, АП; устье р. Обжанка, сосняк, 19.07.2014, 1 ♂, leg. АХ; окр. д. Кинелахты, край вырубки, 20.07.2014, 1 ♂, leg. АХ.

В Карелии этот вид находится на северной границе своего распространения. Ранее отмечался на юге Олонецкого района [Kaisila, 1947].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Zygaena osterodensis* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kon*: заказник «Кижский», Подъельники, 18.07.2011, отмечено более 10 экз., АХ, АП (фото); заказник «Кижский», о. Еглов, о. Рогачев, 26–29.06.2014, отмечено более 20 экз., АХ, АП (фото); окр. д. Гомсельга, 5–6.07.2012, отмечено более 10 экз., АХ, АП (фото).

Вид ранее отмечался во многих южных районах Карелии [Kaisila, 1947]. В последнее время зарегистрирован в заказнике «Кижский», где весьма обычен [Полевой и др. 2005], а также в заповеднике «Кивач» [Кутенкова, 2013].

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT), Финляндия – RE.

## HYMENOPTERA – ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ

### Argidae

*Aprosthemina hyalinopterum* Conde, 1934

Материал. *Kon*: заказник «Кижский», о. Букольников, 25.06.2003, 1 ♂, leg. АХ.

Вид впервые приводится для территории Карелии.

### Bethylidae

*Cephalonomia hammi* Richards, 1939

Материал. *Kol*: Петрозаводск, 28.07.2007, 1 ♀, leg. АХ.

Этот представитель бетилоидных ос впервые отмечен на территории Карелии.

*Laelius foersteri* Kieffer, 1914

Материал. *Kol*: Петрозаводск, 31.07.2007, 1 ♀, leg. АХ.

Данный вид, отличающийся желтым цветом ног от близкого *L. pedatus* (Say), который паразитирует на личинках жуков-кожеедов *Reesa vespulae* (Milliron), согласно недавней ревизии рода *Laelius* Ashmead, является новым для Восточной Фенноскандии [Vikberg, Koronen, 2005].

### Myrmosidae

*Myrmosa atra* Panzer, 1801

Материал. *Kon*: Кондопога, Нигозеро, 4.08.2012, 1 ♀, leg. Кайнелайнен.

Ранее этот вид, эктопаразит личинок роющих ос *Oxybelus uniglumis* L. (Crabronidae), был известен в Карелии только из нескольких точек Северного Приладожья [Westerlund, 1892].

### Mutillidae

*Mutilla marginata* Baer, 1848

Материал. *Kon*: Ялгуба, Пиньгуба, дачный поселок, 28.07.2010, 1 ♀, leg. АП.

Данный вид ос-немок, близкий к обычному виду *M. europea* L. и также паразитирующий в гнездах шмелей, ограничен в распространении на территории Фенноскандии лишь восточной ее частью. Он приводится для северо-запада европейской части России [Определитель..., 1978], однако в Карелии ранее был неизвестен.

### Pompilidae

*Dipogon vechti* Day, 1979

Материал. *Kon*: заповедник «Кивач», 21.06.2002, 1 ♂, leg. АХ; 12 км ЮЗ с. Шуньга, окр. д. Нижнее Мягрозеро, луг, 20.07.2012, 1 ♀, leg. АХ; 15 км ЮЮЗ с. Шуньга, окр. д. Мягрозеро, луг, 22.07.2012, 1 ♀, leg. АХ.

Этот вид отмечался ранее для Карелии лишь по материалам из Великой Губы [Wolf, 1967].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория VU.

### Crabronidae

*Ectemnius spinipes* (A. Morawitz, 1866)

Материал. *Kon*: 13 км ЗЮЗ с. Шуньга, окр. д. Турастамозеро, луг, 20.07.2012, 1 ♀, leg. АХ.

Этот вид роющих ос с лесным распространением впервые приводится для территории Карелии. Далее на запад данный вид по северу не заходит, в Финляндии и Скандинавии неизвестен [Lomholdt, 1984], хотя обитает во многих странах Центральной Европы.

*Dryudella stigma* (Panzer, 1809)

Материал. *Kon*: Кончезеро, Чупа, вырубка, желтая ловушка, 4–6.07.2012, 1 ♀, leg. АХ, АП.

Вид ранее был известен в Карелии только по 1 экз. из окр. д. Видлица (И. Маннеркоски, личн. сообщ.).

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

### Vespidae

*Discoelius dufourii* Lepeletier, 1841

Материал. *Kon*: Кончезеро, Чупа, выруб-ка, на зонтичных, 4.07.2012, 1 ♀, leg. АХ; Ялгу-ба, Пиньгуба, ур. Пунасельга, луг, 7.07.2012, 1 ♀, leg. АП; *Kl*: о. Кильпола, 16.06.2011, 1 ♀, АХ (фото); *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, обочина дороги, на цветах, 5.07.2013, 1 ♀, leg. АХ.

В Карелии ранее отмечался в заказнике «Кижский» [Полевой и др., 2005], а также в Заонежье [Сельговые ландшафты..., 2013] и заповеднике «Кивач» [Кутенкова, 2013].

Краснокнижный статус: Республика Каре-лия – категория 3 (VU), Финляндия – VU.

*Symmorphus murarius* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: окр. д. Лососинное, вырубка, 11.07.2012, 1 ♀, leg. АХ.

Этот вид ранее был известен с карельской территории по единичным находкам военных лет из Тивдии и Усланки, а также из Приладожья [Реккаринен, Huldén, 1991]. В Фенноскандии он распространен по югу Финляндии и на юго-востоке Швеции [Douwes et al., 2012].

Краснокнижный статус: Финляндия – катего-рия CR.

### Chalcidae

*Conura xanthostigma* Dalman, 1820

Материал. *Kl*: Валаам, о. Лиса, 1.08.2009, 1 ♀, leg. АП.

Этот вид наездников-хальцид впервые при-водится для территории Карелии.

Краснокнижный статус: Финляндия – катего-рия EN.

### Braconidae

*Atanycolus neesii* (Marshall, 1897)

Материал. *Kon*: окр. д. Гомсельга, на ство-лах осин, 5.07.2012, 5–6.06.2013, 6 ♀♀, 1 ♂, leg. АХ, АП.

Вид является паразитом ксилофагов, разви-вающих под корой усыхающих и мертвых де-ревьев лиственных пород. В Карелии, вероят-но, приурочен к участкам старых лесов с боль-шим количеством осины. Ранее отмечался в НП «Водлозерский» [Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Финляндия – катего-рия RE.

### Ichneumonidae

*Apechthis capulifera* (Kriechbaumer, 1887)

Материал. *Kon*: 13 км ЗЮЗ с. Шуньга, окр. д. Турастамозеро, 24.07.2012, 1 ♀, leg. АХ; *Kol*:

Петрозаводск, 03.07.2010 и 11.07.2010, 2 ♀♀, leg. АХ.

Паразит гусениц различных чешуекрылых, впервые указывается для территории Карелии.

*Zatypota albicoxa* (Walker, 1874)

Материал. *Kon*: Великая Губа, окр. д. Тамби-цы, 26.08.2013, 1 ♂, leg. АХ.

Этот вид, являющийся эктопаразитом коко-нов пауков, ранее в Карелии отмечался нами лишь в Приладожье.

Краснокнижный статус: Карелия – категория 3 (LC).

*Paraperithous gnathaulax* (Thomson, 1877)

Материал. *Kon*: 2,5 км Ю д. Гомсельга, дач-ный поселок, 14.09.2003, 1 ♀, leg. АХ.

Вид впервые приводится для террито-рии Карелии.

*Perithous albicinctus* (Gravenhorst, 1829)

Материал. *Kon*: 13 км ЗЮЗ с. Шуньга, окр. д. Турастамозеро, луг, 21.07.2012, 1 ♂, leg. АХ.

Этот вид с южным распространением впер-вые отмечается на территории Карелии.

*Megarhyssa vagatoria* (Fabricius, 1793)

Материал. *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, сме-шанный лес, 23.06.2012, 1 ♀, leg. АП.

Это первое указание о находке данного вида наездников, паразитирующего на личинках ро-гохвостов, с территории Карелии.

*Pseudorhyssa alpestris* (Holmgren, 1860)

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Маячино, чернооль-ховая топь, ловушка Малеза, 22–28.06.2012, 1 ♀, leg. АХ, АП.

Этот вид указывается как вторичный пара-зит рогохвостов [Определитель..., 1981], заражающий личинок других наездников, кото-рые в свою очередь паразитируют на личинках рогохвостов Xiphidriidae, обитающих в толще древесины лиственных пород. Подобная осо-бенность биологии делает вид достаточно уяз-вимым при повсеместном снижении доли ста-рых лесов. Ранее 1 экз. этого вида был собран в 1950-х годах в окрестностях г. Петрозаводска.

Краснокнижный статус: Финляндия – катего-рия NT.

*Xorides (X.) ater* (Gravenhorst, 1829)

Материал. *Kon*: НП «Водлозерский», 4 км С ур. Калакунда, гарь по правому бере-гу р. Илекса, 7.08.2013, 1 ♀; гарь вдоль лево-го берега р. Илекса около устья р. Выжига, 31.07.2014, 1 ♀, leg. АХ.

Эктопаразит личинок жуков-ксилофагов, известен по немногочисленным сборам раз-ных лет.

Краснокнижный статус: Финляндия – кате-гория VU; на территории Карелии нуждается в мониторинге и рекомендуется к включению в региональную Красную книгу.

*Xorides (X.) irrigator* (Fabricius, 1793)

Материал. *Kton*: НП «Водлозерский», 4 км С ур. Калакунда, гарь вдоль правого берега р. Илекса, 7.08.2013, 1 ♀; гарь вдоль левого берега р. Илекса около устья р. Выжиги, 30.07.2014, 1 ♀, ловушка Малеза 8.07–2.08.2014, 1 ♂; leg. АХ.

Ранее этот вид, паразитирующий на личинках жуков-ксилофагов, был также отмечен в 1950-х годах в окрестностях г. Петрозаводска и в Водлозерском НП [Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT; на территории Карелии нуждается в мониторинге и рекомендуется к включению в региональную Красную книгу.

*Diacritus aciculatus* (Vollenhoven, 1878)

Материал. *Kon*: 5 км Ю с. Кончезеро, сосняк черничный, 15.07.2002, 1 ♂, leg. АХ; *Kol*: Обжа, ур. Габаново, суходольный луг, 8.07.2013, 1 ♀, leg. АХ; Обжа, ур. Маячино, желтая ловушка, лиственный лес, 5–9.07.2013, 1 ♂, leg. АХ, АП.

Первая из приведенных точек является самой северной из известных местонахождений вида [Хумала, 2003]. В Фенноскандии известен лишь с юга Швеции, где был недавно обнаружен, и с крайнего юго-востока Финляндии по старым материалам.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория RE; на территории Карелии нуждается в мониторинге и рекомендуется к включению в региональную Красную книгу.

*Rossemia longithorax* Humala, 1997

Материал. *Kon*: 13 км СВ с. Великая Губа, окр. д. Поля, ловушка Малеза, 26.06–25.08.2013, 1 ♀, leg. АХ, АП.

Вид был описан из заповедника «Кивач» [Humala, 1997], позднее также отмечался в окрестности п. Приречный [Хумала, Полевой, 2009].

*Eusterinx (Holomeristus) fennoscandica* Humala, 2008

Материал. *Kol*: окр. д. Бесовец, желтая ловушка, 12–16.10.2009, 1 ♀, leg. АП.

Этот вид, сравнительно недавно описанный из Финляндии и Швеции и известный лишь по единичным экземплярам, предположительно, трофически связан в развитии с личинками грибных комаров. По-видимому, везде имеет крайне невысокую численность. Для Карелии указан впервые.

*Microleptes splendidulus* (Gravenhorst, 1829)

Материал. *Kk*: Белое море, о. Пезостров, 7.08.2006, 1 ♂, leg. АХ.

Редкий вид, известный в Карелии по этой единственной находке, указывается впервые.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория VU.

*Coleocentrus exareolatus* Kriechbaumer, 1894

Материал. *Kon*: 12 км Ю с. Великая Губа, окр. д. Липовицы, ловушка Малеза, 25.06–21.08.2013, 1 ♀, leg. АХ, АП.

Вид является паразитом личинок жуков-дровосеков и рогахостов из рода *Urocerus*, развивающихся в хвойных породах. Ранее в Карелии отмечался только в заповеднике «Кивач» [Хумала, 1997].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория RE.

*Arotes albicinctus* (Gravenhorst, 1829)

Материал. *Kon*: 15 км ЮЮЗ с. Шуньга, окр. д. Верхнее Мягрозеро, смешанный лес, 27.07.2012, 1 ♀, leg. АП.

Это вторая находка данного вида наездников-ихневмонид, трофически связанного с жуками-дровосеками на территории Карелии, сделанная после долгого перерыва. В коллекции Зоомузея университета Хельсинки имеется один экземпляр, собранный В. Хелленом 05.07.1943 в р-не ст. Масельгская, данные не опубликованы.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория EN; на территории Карелии также очень редок и нуждается в мониторинге.

*Lycorina triangulifera* Holmgren, 1859

Материал. *Kon*: заказник «Кижский», о. Радколье, луг, 25.06.2003, 1 ♂, leg. АХ; *Kol*: Обжа, ур. Маячино, желтая ловушка, 23–28.06.2012, 1 ♂, leg. АХ.

Единственный европейский представитель подсемейства Lycoriniinae, является паразитом личинок мелких чешуекрылых, ранее в Карелии не отмечался.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория VU.

*Stenarella domator* (Poda, 1761)

Материал. *Kol*: Петрозаводск, 15.06.2009; 6.08.2012, 2 ♀♀, leg. АХ.

Паразит личинок широкого круга насекомых-ксилобионтов, для Карелии приводится впервые.

*Echthronomas quadrinotata* (Thomson, 1887)

Материал. *Kol*: окр. д. Лососинное, вырубка, 10.07.2012, 1 ♀, leg. АХ.

Вид впервые указывается для территории Карелии.

*Tranosemella coxalis* (Brischke, 1880)

Материал. *Kon*: заказник «Кижский», о. Б. Клименецкий, 2 км СВ д. Кургеницы, 19.07.2000, 1 ♀, leg. АХ.

Вид впервые регистрируется на территории Карелии.

*Parania geniculata* (Holmgren, 1857)

Материал. *Kol*: окр. д. Лососинное, вырубка, 13.07.2012, 1 ♀, leg. АХ.

Это первая находка вида на территории Карелии.

*Heteropelma amictum* Fabricius, 1775 (= *capitatum* Desvignes, 1856)

Материал. *Kon*: 15 км ЮВ с. Великая Губа, окр. д. Усть-Яндома, 27.08.2013, 1 ♂, leg. АХ.

Вид впервые указывается для территории Карелии.

*Colpotrochia cincta* (Gravenhorst, 1829)

Материал. *Kl*: о. Кильпола, открытое болото, 16.06.2011, 1 ♂, leg. АХ; *Kol*: Обжа, 5 км севернее ур. Габаново, топь, 8.07.2013, 1 ♂, leg. АХ.

Данный вид наездников, заражающий гусениц различных чешуекрылых, находящийся на северной границе своего распространения, для территории Карелии приводится впервые.

## DIPTERA – ДВУКРЫЛЫЕ

### Limoniidae

*Dicranomyia stylifera* Lackschewitz, 1928

Материал. *Ks*: НП «Паанаярви», ур. Леппяля, 1.07.2000, 2 ♂♂, leg. АП.

На сегодня в Карелии известна единственная популяция в районе оз. Паанаярви. Здесь же вид отмечался и ранее [Krogerus, 1960]. Редкий европейский вид. Встречается во влажных местообитаниях, с кальцефильной растительностью [Salmela, 2008, 2011].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

### Tipulidae

*Stenophora guttata* Meigen, 1818

Материал. *Kb*: Толвоярви, ловушка Малеза, 22–30.06.1999, 1 ♂, leg. М. Tietäväinen; *Kol*: Обжа, ур. Маячино, 3.07.2013, 1 ♀, leg. АХ.

Редкий палеарктический вид. Личинки развиваются в мертвой древесине лиственных пород [Савченко, 1973; Ланцов, Саая, 2006]. В Карелии был известен по старой находке из Медвежьегогорского р-на (Остречье) [Mannheims, 1954].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Tipula maxima* Poda, 1761

Материал. *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, 23.06.2012, 1 ♀, leg. АП; Петрозаводск, 7.06.2013, 1 ♂, leg. АП.

Крупная долгоножка с характерным темным рисунком на крыльях. В Карелии зарегистрирована впервые. В России вид ранее не отмечался севернее Ленинградской области [Савченко, 1961]. В коллекции Зоологического музея г. Хельсинки имеется один экземпляр, собранный, вероятно, в районе Ладожского озера. В Финляндии известен только из южных провинций и считается уязвимым [Salmela et al., 2007].

### Psychodidae

*Clogmia albipunctata* (Williston, 1893)

Материал. *Kol*: Петрозаводск, 14.10.2014, 3 ♂♂, 3 ♀♀, leg. АП.

Вид широко распространен в районах с тропическим и умеренным климатом, в том числе встречается в синантропных местообитаниях в Южной и Центральной Европе, где значительно расширил свой ареал в последние годы [Boumans et al., 2009; Ježek et al., 2012; Обо́я, Ježek, 2012; Kvifte et al., 2013]. Находка в Петрозаводске является на сегодня самой северной. Комарики были замечены жильцами одного из домов. Личинки данного вида развиваются в богатых органикой небольших водоемах, влажных органических субстратах. На севере могут размножаться в подвалах и распространяться по канализационным трубам.

### Bibionidae

*Bibio marci* Linnaeus, 1758

Материал. *Kon*: Ялгуба, Пиньгуба, ур. Пунасельга, 11.06.2012, 1 ♀, leg. АП; *Kol*: Петрозаводск, 20.05.2014, 2 ♂♂, leg. АП.

В Карелии впервые зарегистрирован в 2012 г., а через два года в Петрозаводске уже наблюдался массовый лет. В Финляндии вид известен только из южных провинций, в основном с Аландских островов [Haarto, 2012].

### Bombyliidae

*Anthrax varius* Fabricius, 1794

Материал. *Kon*: Кончезеро, Чупа, желтая ловушка, 4–6.07.2012, 2 ♂♂, leg. АП.

Редкий вид, паразитирующий в гнездах жалающих перепончатокрылых. В Карелии был известен по двум экземплярам с северного побережья Ладожского озера [Хумала, Полевой, 2011].

*Exoprosopa capucina* (Fabricius, 1781)

Материал. *Kon*: окр. с. Кончезеро, 3.08.2001, 1 ♀, сборы студентов ПетрГУ; Кончезеро, Чупа, 4.07.2012, 2 ♀♀, leg. АП.

В Карелии был известен лишь по нескольким находкам первой половины XX века. В коллекции Зоологического музея г. Хельсинки хранятся несколько экземпляров из юго-западной части республики и прилегающих районов Ленинградской области (Сортавала, Импилахти, Колатсельга, Усланка).

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Thyridanthrax fenestratus* (Fallén, 1814)

Материал. *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, 5.07.2013, 1 ♀, leg. АП.

В Карелии был известен по нескольким находкам первой половины XX века. В коллекции

Зоологического музея г. Хельсинки хранятся несколько экземпляров из южной части республики (Сортавала, Ведлозеро, Импилахти, Салми).

*Bombylius minor* Linnaeus, 1758

Материал. *Kop*: Кондопога, Нигозеро, 20.05.2012, 1 экз., А. Кайнелайнен (фото).

Редкий вид, паразитирующий в различных видах жалящих перепончатокрылых. В Карелии зарегистрирован впервые после долгого перерыва. В коллекции Зоологического музея г. Хельсинки имеются четыре экземпляра из Гирваса, Импилахти, Петрозаводска и Важин, собранные в первой половине XX века.

Краснокнижный статус: Ленинградская область – категория 3 (NT).

### Asilidae

*Choerades tenebraus* Esipenko, 1974

Материал. *Kop*: заповедник «Кивач», ловушка Малеза, 21–30.06.1989, 8–16.07.1990, 2 ♀♀, leg. АП; 15 км ЮЮЗ с. Шуньга, Верхнее Мягрозеро, 22.07.2012, 1 ♂, leg. АП.

Вид ранее был известен из Сибири и Дальнего Востока [Лер, 1999]. Две самки из заповедника «Кивач» ранее были опубликованы как *Choerades marginata* [Яковлев, Полевой, 1991; Полевой, 1997]. Тем не менее после нахождения самца *Ch. tenebraus* и повторного изучения старых материалов стало понятно, что они принадлежат к этому же виду.

*Laphria gibbosa* Linnaeus, 1758

Материал. *Kl*: о. Валаам, мыс Неводной, 1.08.2009, 1 ♂, leg. АП; *Kpor*: Валдай, оз. Ладозеро, 25.06.2010, 1 ♀, leg. АХ; *Kop*: окр. д. Гомсельга, 5.07.2012, 1 ♂, leg. АП; Кондопога, Нигозеро, 2.08.2012, 1 экз., А. Кайнелайнен (фото); *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, гарь в сосняке, 5.07.2013, отмечено более 20 экз., АП, АХ.

В Карелии вид был известен по единичным находкам [Красная книга..., 2007]. На юго-востоке республики зарегистрирован в старых хвойных лесах [Хумала, Полевой, 2009]. Новые находки говорят о более широком распространении данного вида. Более того, в южных районах он может быть довольно обычным.

Краснокнижный статус: Карелия – категория 3 (NT); Ленинградская область – 3 (VU); Финляндия – NT.

### Rhagionidae

*Rhagio annulatus* De Geer, 1776

Материал. *Kop*: Онежское озеро, о. Кайнос, 3.07.2004, 1 ♀, leg. АП.

В Карелии ранее был известен только из заповедника «Кивач» [Полевой, 1997].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

### Dolichopodidae

*Dolichopus lancearius* Hedström, 1966

Материал. *Kpor*: Валдай, оз. Ладозеро, 27.06.2010, 1 ♂, leg. АП.

В Карелии отмечается впервые.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Sciapus albifrons* Meigen, 1830

Материал. *Kl*: Сортавала, Хаапалампи, Мейери, 03.07.2010, 1 ♂, leg. АП.

В Карелии отмечается впервые.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория EN.

*Sciapus maritimus* Becker, 1918

Материал. *Kpor*: Белое море, о. Кондостров, 21.08.2002, 1 ♀, leg. АХ.

В Карелии отмечается впервые.

### Syrphidae

*Ceriana conopsoides* (Linnaeus, 1758)

Материал. *Kol*: Обжа, устье р. Обжанка, 23.06.2012, 5 ♂♂, leg. АП; Обжа, ур. Табановский Маяк, 1 ♀, 3.07.2013, leg. АХ.

Личинки *C. conopsoides* развиваются в вытекающем соке и переувлажненной гниющей древесине лиственных пород. Вид распространен от Западной Европы и Северной Африки до Китая [Мутин, Баркалов, 1999]. В Карелии был отмечен в парке г. Петрозаводска [Полевой и др., 2009], а также в Заонежье [Сельговые ландшафты..., 2013]. В коллекции Зоологического музея г. Хельсинки имеются четыре экземпляра из южной Карелии (Кончезеро, Колатсельга, Гижино, Сортавала), собранные финскими энтомологами в 1934–1942 гг.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD); Финляндия – NT.

*Volucella inanis* Linnaeus, 1758

Материал. *Kop*: Кончезеро, 22.07.1998, 1 ♂, сборы студентов ПетрГУ; Кондопога, Нигозеро, 2.08.2012, 1 экз., А. Кайнелайнен (фото); *Kl*: о. Валаам, 31.07.2009, 1 ♂, leg. С. Лябзина; *Kol*: Петрозаводск, 25.07.2002, 1 ♀, leg. АП.

Довольно редкий вид. Личинки хищничают в гнездах общественных ос [Bartsch et al., 2009]. В Карелии вид известен по единичным находкам из южных районов.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 4 (DD); Ленинградская область – 3 (NT).

*Lejota ruficornis* Zetterstedt, 1843

Материал. *Kk*: Пяозерский, оз. Китиярви, 9.07.2000, 2 ♂♂, leg. АП; *Kop*: заповедник «Кивач», 8.06.2011, 3 ♂♂, 4 ♀♀, leg. АП.

Довольно редкий вид, обитающий в лесах, где имеются старые осины. Личинки, предположительно, развиваются в мертвых стволах

осин [Bartsch et al., 2009]. Ранее отмечался на юго-востоке Карелии [Хумала, Полевой, 2009]. В коллекции Зоологического музея г. Хельсинки имеются два экземпляра, собранные в р-не оз. Паанаярви в середине XX века.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория VU.

*Mallota bicolor* Sack, 1910

Материал. *Kol*: Обжа, ур. Табановский Маяк, 25.06.2012, 1 ♂, leg. АП.

Представители рода *Mallota* – крупные мухи, похожие на шмелей или пчел. Личинки развиваются в дуплах, под корой и в гниющей переувлажненной древесине. Вид *M. bicolor* до недавнего времени был известен из восточной части Евразии: Дальний Восток, Бурятия, Корея, СВ Китай [Мутин, Баркалов, 1999]. Самая западная находка была зарегистрирована в Башкирии (А. Баркалов, личное сообщение).

*Mallota megiliformis* Fallén, 1817

Материал. *Kol*: Посад, Пелдожи, 04.07.2008, 1 ♂, leg. АП.

Ранее отмечался нами на юго-востоке Карелии [Хумала, Полевой, 2009]. В коллекции Зоологического музея г. Хельсинки имеется один экземпляр из окрестностей Шелтозера, собранный в 1943 г.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Doros profuges* (Harris, 1780)

Материал. *Kol*: Кондопога, Нигозеро, 27.06.2011, 1 экз., А. Кайнелайнен (фото).

В Карелии до настоящего времени была известна единственная популяция из района п. Кончезеро [Polevoi, в печати].

Краснокнижный статус: Ленинградская область – категория 3 (NT); Финляндия – NT.

*Temnostoma angustistriatum* Krivosheina, 2002

Материал. *Kon*: Кончезеро, 27.06.2007, 1 ♀, сборы студентов ПетрГУ; окр. д. Гомсельга, 4–6.07.2012, 1 ♂, 2 ♀♀, leg. АП; заповедник «Кивач», 9.06.2011, 1 ♀, leg. АП; *Kl*: Сортавала, Хаапалампи, Мейери, 04.07.2010, 1 ♀, leg. АП; *Kol*: окр. д. Лососинное, 9–13.07.2012, 1 ♂, 1 ♀, leg. АП; Обжа, ур. Табановский Маяк, 25.06.2012, 1 ♂, 1 ♀, leg. АХ.

Вид ранее смешивался с *T. bombylans* F. и считался редким [Полевой, 2008; Полевой и др., 2009]. Более поздние наблюдения [Хумала, Полевой, 2009] и новые находки говорят о том, что вид более обычен, чем считалось ранее. Возможно, его статус должен быть пересмотрен.

Краснокнижный статус: Республика Карелия – категория 3 (NT); Финляндия – VU.

*Temnostoma sericomylaeforme* Portschinsky, 1886

Материал. *Kol*: Кончезеро, 5.07.2004, 1 ♂, сборы студентов ПетрГУ; окр. д. Гомсельга, 6.07.2012, 1 ♂, leg. АП; 13 км ЗЮЗ с. Шуньга, окр. д. Турастамозеро, 21.07.2012, 1 ♀, leg. АП; *Kl*: Харлу, оз. Хауккаярви, 15.08.2008, 1 ♂, leg. АХ; о. Валаам, мыс Неводной, 1.08.2009, 1 ♀, leg. С. Лябзина; Сортавала, Хаапалампи, Мейери, 2.07.2010, 1 ♀, leg. АП; *Kol*: Обжа, ур. Табановский Маяк, 25.06.2012, 1 ♀, leg. АХ.

В Карелии вид отмечался от южных районов до широты Гридино [Полевой, 2008; Хумала, Полевой, 2009]. В южной части республики довольно обычен.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Xylota abiens* Meigen, 1822

Материал. *Kol*: окр. д. Лососинное, желтая ловушка, 9–13.07.2012, 1 ♂, leg. АП

Вид впервые был найден несколько лет назад в двух точках на границе Карелии и Ленинградской области [Polevoi, в печати], недавно отмечен в районе Кижских шхер [Хумала, Полевой, 2012]. В Финляндии на сегодня не зарегистрирован, в Швеции известен по многочисленным находкам из южных районов [Bartsch et al., 2009].

## Drosophilidae

*Chymomyza amoena* (Loew, 1862)

Материал. *Kol*: Петрозаводск, 25.07.2009, 1 ♀, leg. АП.

Изначально неарктический вид, интродуцированный в Европу около 40 лет назад. С тех пор был зарегистрирован во многих странах Центральной и Восточной Европы [Máca, Bächli, 1994]. К 2003 г. самая северная точка находилась в Нидерландах [de Jong, Willem van Zuijlen, 2003]. На сегодня также известен из южной Финляндии [Winqvist, 2011]. Вид развивается на различных плодах и орехах. Единственный карельский экземпляр пойман на одном из городских овощных рынков.

*Hirtodrosophila toyohiokadai* Sidorenko, 1990

Материал. *Kol*: окр. д. Гимрека, ловушка Малеза, 23.04–25.05.2008, 13 ♂♂, leg. АП.

Вид был описан из Приморья и позднее зарегистрирован также в западных районах Палеарктики. В Европе на сегодня известны находки из Словакии и европейской части России [Сидоренко, 2001]. В Карелии ранее отмечался в заповеднике «Кивач» [Полевой и др., 2006].

*Drosophila mercatorum* Patterson & Wheeler, 1942

Материал. *Kol*: Петрозаводск, 3–10.10.2006, 3 ♂♂, 25.12.2013, 1 ♂, leg. АП, 10.11.2014, 2 ♂♂, 3 ♀♀, leg. АХ.

Этот американский вид, вероятно, был завезен в средиземноморский регион с фруктами и на сегодня зарегистрирован в ряде европейских стран [Bächli et al., 2004]. В 1990-х годах впервые обнаружен в ряде регионов бывшего СССР [Ivannikov, Zakharov, 1995]. В настоящее время на территории России, видимо, распространен повсеместно в крупных городах [Подзоров и др., 2007]. В Карелии отмечается впервые.

### Heterocheilidae

*Heterocheila buccata* Fallén, 1820

Материал. Кк: Белое море, Чупинская губа, о. Горелый, 19.08.1998, 1 ♀, leg. АП; Крос: Белое море, о. Русский Кузов, 18.07.2001, 1 ♂, leg. АХ; Крор: Белое море, о. Б. Жужмуй, 23.07.2001, 2 ♂♂, 3 ♀♀, leg. АХ; Белое море, о. Малый Жужмуй, 25.07.2001, 4 ♂♂, 3 ♀♀, leg. АХ; Белое море, о. Мягостров, 14.08.2002, 1 ♂, 4 ♀♀, leg. АХ; Белое море, о. Печак, 24.07.2001, 2 ♂♂, 1 ♀, leg. АХ.

Вид приурочен к морским побережьям. В Карелии отмечался только в районе с. Гридино [Хумала, Полевой, 2008], но, по-видимому, довольно обычен на островах и побережье Белого моря.

Краснокнижный статус: Финляндия – категория VU.

### Sciomyzidae

*Pherbellia sordida* Hendel, 1902

Материал. КИ: о. Кильпола, ур. Ситкосую, 16.06.2011, 3 ♂♂, leg. АП.

Вид встречается на низинных болотах и заболоченных берегах озер. В Карелии ранее отмечался только в районе Кижских шхер [Полевой и др., 2005].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

*Pteromicra leucopeza* Meigen, 1838

Материал. КИ: Сортавала, 01.07.1997, 1 ♂, leg. Е. Яковлев.

Редкий вид, обитающий на заболоченных участках лесов и по берегам озер. В Карелии был известен по двум находкам [Полевой, 1997; Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

### Tanypezidae

*Strongylophthalmyia pictipes* Frey, 1935

Материал. Кон: Онежское оз., о. Вавлок, 3.07.2004, 7 ♂♂, 2 ♀♀, leg. АП; КИ: Хелюля, окр. Кирьявалахти, 5.07.2010, 12 ♂♂, 2 ♀♀, leg. АП; Сортавала, Хаапалампи, Мейери, 4.07.2010, 1 ♀, leg. АП.

Личинки мух рода *Strongylophthalmyia* развиваются под корой мертвых деревьев, чаще осины [Кривошеина, 1999]. В Карелии довольно обычен в лесах с большой долей осины [Полевой, 1997; Хумала, Полевой, 1999; Яковлев и др., 2001; Полевой и др., 2005].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория VU.

### Ulidiidae

*Pseudotephritis corticalis* Loew, 1873

Материал. Кон: окр. д. Гомсельга, 6.06.2013, 3 ♀♀, leg. АП; Кол: Мошничье, 3.07.2008, 2 ♀♀, leg. АП.

Личинки развиваются под древесной корой [Каменева, 2001]. Мухи встречаются на свежем валеже осины. Ранее отмечался на юго-востоке Карелии [Хумала, Полевой, 2009].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

### Tephritidae

*Trypeta zoe* Meigen, 1826

Материал. Крос: Паданы, оз. Шуял, 8.07.2006, 1 ♀, leg. АП; Крор: Валдай, оз. Ладозеро, 27.06.2010, 2 ♀♀, leg. АП; Кр: окр. п. Приречный, ловушка Малеза, 24.06–13.08.2009, 7 ♀♀, leg. АП.

Ранее вид отмечался только в заповеднике «Кивач» [Яковлев, Полевой, 1991; Полевой, 1997].

Краснокнижный статус: Финляндия – категория NT.

### Tachinidae

*Tachina grossa* Linnaeus, 1758

Материал. Кон: окр. д. Гомсельга, 15.08.1998, 1 ♀, leg. АХ; заповедник «Кивач», 20.07.2003, 21.06.2009, 1 ♂, 1 ♀, leg. АП; 13 км ЗЮЗ с. Шуньга, окр. д. Турастамозеро, 21.07.2012, 1 ♀, leg. АП; Кол: Обжа, окр. Маячино, 2–8.07.2013, отмечено более 20 экз., АП, АХ.

Крупный яркий вид, паразитирующий в некоторых видах чешуекрылых. В коллекции Зоологического музея г. Хельсинки имеются четыре экземпляра из Приладожья (Сяндеба, Сортавала, Импилахти, Янисъярви), собранные в первой половине XX века. Встречается довольно редко, но, судя по новым данным, может быть довольно обычным в южных районах Карелии.

Краснокнижный статус: Ленинградская область – категория 3 (NT).

### Обсуждение

Как известно, видовой состав биоты какого-либо региона не является постоянным.

Какие-то виды могут исчезать, другие же, наоборот, появляться. Динамика этих изменений и их причины изучены пока недостаточным образом, а в случае с энтомофауной ситуация усугубляется общей слабой ее изученностью в регионе. В настоящее время в Карелии и Финляндии ежегодно обнаруживаются ранее не известные для данной территории виды, от элементов восточной и южной фауны до неарктических и новых для науки видов. С другой стороны, некоторые виды, обычные здесь в прошлом, стали весьма редки, а возможно, и совсем исчезли в регионе.

Вся история накопления фаунистических сведений по карельским насекомым не насчитывает и 150 лет, поэтому отследить изменения в энтомофауне возможно лишь для узкого круга систематических групп за сравнительно небольшой отрезок времени, когда энтомологические знания уже достигли определенного уровня. В ходе продолжающихся работ по инвентаризации энтомофауны Карелии за достаточно небольшой период число известных видов насекомых в республике возросло с около 8000 видов в 2000 году [Яковлев и др., 2003] до 10 415 видов в 2013 году [Государственный доклад..., 2014]. Среди вновь отмечаемых на территории республики видов насекомых можно выделить две группы: в первую входят виды из плохо изученных отрядов, исследования фауны которых в Карелии ранее либо вовсе не проводились, либо затрагивали лишь небольшую их часть, например, вредителей лесного хозяйства и т. п. Ко второй же группе можно отнести «пришлые» виды, которые не являются аборигенными, но в последние годы, в силу совокупности различных факторов, были сюда занесены вследствие деятельности человека или же самостоятельно распространились из соседних регионов, то есть с определенной долей уверенности можно утверждать, что ранее эти виды в фауне Карелии отсутствовали.

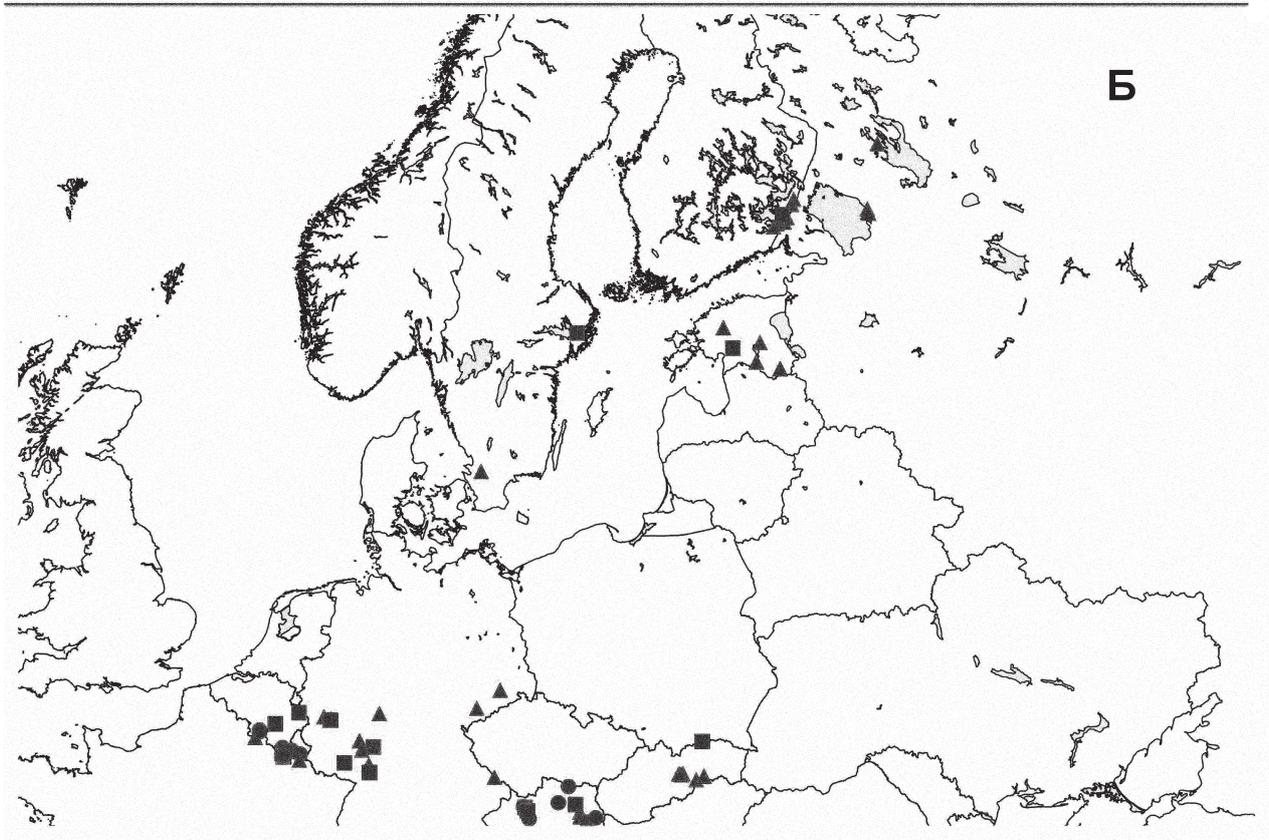
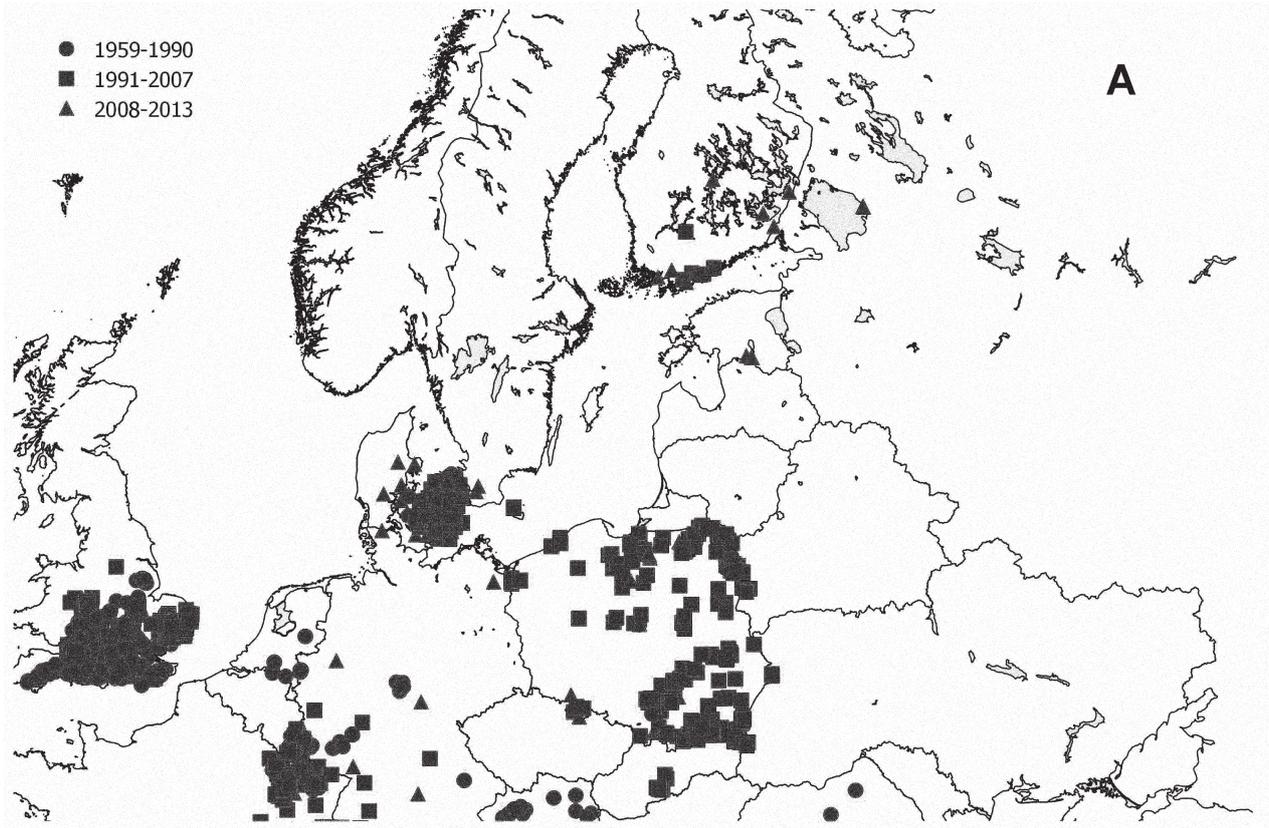
Экспансия части этих видов непосредственно связана с деятельностью человека. Они заносятся с овощами и фруктами, другими продуктами питания, строительными материалами. Многие из таких синантропных насекомых не встречаются у нас в природе, но постоянно присутствуют в квартирах, на складах и плодово-овощных базах. В последнее время таким образом в Карелию попал ряд видов жуков (*Anthrenus scrophularia*, *Reesa vespulae*, *Sitophilus oryzae*), а также плодовых мушек (*Chymomyza amoena*, *Drosophila mercatorum*).

Проникновение в Карелию других видов не связано напрямую с деятельностью человека и, по всей видимости, является следствием

естественного расширения их ареалов. Проблемы сдвигов границ ареалов насекомых уже сравнительно давно привлекают к себе внимание энтомологов [Lindroth, 1949; Kaisila, 1962 и др.]. В последние годы появилось довольно много работ, связывающих расширение ареалов с климатическими изменениями, объясняющими этот феномен глобальным потеплением. Так, современные тренды в изменении ареалов насекомых, связанные с региональным потеплением климата, были рассмотрены на примере чешуекрылых [Woiwood, 1997; Parmesan et al., 1999; Vuirtanen, Neuvonen, 1999; Hill et al., 2001; Itämies et al., 2011]. Следует упомянуть также работы [Volny, Fleming, 2000; Reemer et al., 2003; Hickling et al., 2005, 2006], где эти проблемы обсуждались на примерах из других групп насекомых. В нашей стране подобные исследования также проводились [Болотов, 2004; Musolin, 2007; Озерский, 2012, 2013; Присный, Негин, 2012 и др.], а непосредственно в Карелии вопросы динамики распространения насекомых затрагивались в нескольких работах [Яковлев, 2003; Кутенкова, 2006; Горбач, Резниченко, 2009].

Новые находки в Карелии ряда видов насекомых выходят за ранее известные северные границы их ареалов. В первую очередь здесь появляются экспансивные агрессивные виды, обладающие высокой экологической пластичностью. Они постепенно распространяются, как правило, в северном и западном направлении, активно расширяя область своего обитания и осваивая новые территории, тем самым обогащая региональную биоту. Причины такого продвижения на север не вполне ясны, но по крайней мере для части видов могут быть связаны с климатическими изменениями, а именно с повышением среднегодовых температур. В качестве примеров новых в региональной фауне видов тут можно привести бабочку *Limenitis camilla* (Nymphalidae) и жука *Oxythyrea funesta* (Scarabaeidae), повсеместное продвижение которых на север в Европе не вызывает сомнений (см. рис.). Кроме того, на юге Олонецкого района Карелии нами впервые отмечен еще целый ряд видов насекомых, ранее отсюда не известных, включая таких, как бабочка *Apatura ilia* (Nymphalidae), клоп *Graphosoma lineatum* (Pentatomidae) и др.

Другим примером является колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* (Chrysomelidae), ареал которого в Евразии непрерывно расширяется на север и восток [Фасулати, 2008]. После находок на крайнем юге Карелии в конце 1990-х гг. он отмечался уже на широте около 62° с. ш., но пока не в состоянии здесь закрепиться и дать потомство вследствие недостаточной устойчивости к низким зимним



Европейские находки некоторых видов насекомых с середины XX века:

А – ленточник малый (*Limenitis camilla* L.); Б – бронзовка воночая (*Oxythera funesta* Poda). Данные по Западной Европе взяты с портала [www.gbif.org](http://www.gbif.org)

температурам. Последние исследования показали, что из-за увеличения среднегодовых температур зона, где возможно развитие хотя бы одного поколения колорадского жука, значительно продвинулась на север в период с 1991 по 2010 г., в том числе и на территории Карелии [Попова, 2014].

За последние годы в Восточной Фенноскандии заметно расширились ареалы у целого ряда бабочек, таких, например, как *Aporia crataegi* L. (Pieridae), *Aglais io* L., *Polygonia c-album* L., *Argynnis paphia* L. (Nymphalidae), *Cryptocala chardinyi* Boisduval (Noctuidae) и др., продвинувшихся к северу на 300 и более километров [Itämiies et al., 2011; Saarinen, Jantunen, 2013 и др.]. По-видимому, основной массе видов насекомых для подобной экспансии не хватает наличия каких-то дополнительных стимулов, побуждающих к расширению ареала путем расселения на новых территориях.

В связи с потеплением меняется не только видовой состав, но и популяционная динамика насекомых. Так, следствием изменения климата могут, предположительно, быть также вспышки численности отдельных видов, ранее здесь не наблюдаемые. Очень показателен в данной связи пример с короедом-типографом (*Ips typographus* L.). Это, пожалуй, один из наиболее потенциально опасных агрессивных видов стволовых вредителей, периодически дающий вспышки массового размножения в зоне хвойно-широколиственных лесов [Маслов, 2010]. В Карелии типограф, повсеместно являясь фоновым обитателем еловых лесов, за всю известную историю наблюдений не наносил заметного вреда лесному хозяйству, вспышки численности здесь ранее никогда не регистрировались, и сама возможность их возникновения ставилась под сомнение [Яковлев и др., 2001]. Первая такая вспышка была зарегистрирована на территории НП «Водлозерский» после обширного ветровала, образовавшегося в 2000 г. на площади в несколько сотен гектаров, и привела к последующему усыханию и гибели ельников на значительных площадях [Полевой и др., 2006]. Аналогичная ситуация возникла после ветровала 2010 года в СЗ Приладожье и на Карельском перешейке, где в 2012–2013 гг. типограф дал сильную вспышку численности, последствия которой еще предстоит уточнить.

Принимая во внимание тот факт, что все насекомые являются пойкилотермными организмами и их успешное существование на какой-либо территории напрямую определяется суммой эффективных температур, а также необходимостью зимней диапаузы, требующей специальных адаптаций, можно утверждать,

что именно абиотические факторы являются основным ограничителем для распространения многих видов на север. Следует учитывать также и опосредованное воздействие климатических условий для многих видов насекомых. Помимо абиотических факторов успешное существование видов связано с наличием пищевого ресурса, и для насекомых-фитофагов или сапрофагов определяющим фактором тут является достаточное его наличие и плотность. Естественно, что в случае олиго- или даже монофагии эта зависимость детерминирована много строже, нежели у видов-полифагов. Так, например, для ряда олиголектических видов пчел показано, что их распространение на север ограничено определенной плотностью популяций кормовых растений [Pekkarinen, 1998], чье существование в свою очередь может определяться климатическими условиями.

Обсуждаемые выше изменения климата и вызванное ими расширение ареалов ряда видов насекомых обуславливают обогащение региональной энтомофауны за счет южных и восточных элементов. Однако существуют и факторы, негативно влияющие на разнообразие видового состава насекомых: это изменения окружающей среды, по большей части антропогенного характера, не связанные с изменением климата. В первую очередь здесь следует отметить вырубку старых лесов. Как показал опыт лесохозяйствования в странах Северной Европы, где такие леса практически исчезли, целый комплекс видов насекомых, приуроченный к ненарушенным или слабонарушенным лесным экосистемам, крайне уязвим к подобным изменениям [Яковлев, 1996; Siitonen, 2001]. Как правило, эти виды внесены в региональные Красные книги или же в списки видов-биоиндикаторов экосистем, наиболее ценных в плане сохранения биологического разнообразия. В Карелии еще сохранились фрагменты малонарушенных лесов, многие из которых включены в состав охраняемых территорий. Благодаря этому здесь остаются довольно обычными лесные виды насекомых, ставшие редкими в Западной Европе.

Еще одним таким фактором являются изменения в сельскохозяйственной практике. Показательным примером служит исчезновение в региональной энтомофауне пластинчатого жука калоеда короткорогого (*Onthophagus nuchicornis* L.), развитие которого непосредственно связано с конским навозом. После практически повсеместного исчезновения лошадей при механизации сельского хозяйства этот жук-копрофаг, обычный в южной Карелии еще в середине XX века, теперь

полностью здесь вымер. С упадком животноводства, возможно, связано и исчезновение из фауны Карелии ктыря шершневидного (*Asilus crabroniformis* L.), чьи хищные личинки также проводят часть жизни в коровьем и конском навозе. Последние находки этого вида относятся к 1940-м годам. Конечно, для видов-хищников, и тем более видов-паразитов, причинно-следственные связи отследить значительно сложнее, учитывая тот факт, что биология огромного числа видов насекомых еще не изучена и трофические связи в пищевых цепочках могут быть довольно сложными.

Следует отметить, что подобные изменения, как правило, оказывают заметное влияние лишь на комплекс видов агроландшафтов, более того, они не всегда носят негативный характер. Например, деградация бывших сельхозугодий, вызванная существенным сокращением сельскохозяйственной деятельности в регионе, отмечается как одна из важнейших причин сокращения численности многих видов [см. Rassi et al., 2010]. С другой стороны, постепенное зарастание сельхозугодий древесной и кустарниковой растительностью, возможно, благоприятствует расселению некоторых тамнобионтных форм прямокрылых, таких как кузнечики из рода *Tettigonia*, или обитателей некошенных травостоев, как, например, *Phaneroptera falcata* Poda [Озерский, 2012, 2013].

В странах Северной Европы изменения в численности популяций видов находят отражение, например, в периодически публикуемых краснокнижных списках. В Карелии такая работа тоже проводится, однако пока не на должном уровне, что связано как с общей слабой изученностью территории (в отличие от стран Северной Европы, где инвентаризация энтомофауны в основном проведена), так и с недостаточностью проводимых здесь фаунистических исследований, что в свою очередь вызвано недостатком специалистов-энтомологов по многим группам насекомых.

Фауна Фенноскандии сравнительно молода, и она еще до конца не сформировалась после отхода ледника. Уникальность территории Республики Карелия заключается в том, что здесь проходили наиболее значимые пути миграции насекомых (и не только), заселяющих Фенноскандию и особенно восточную ее часть в постгляциальный период. Основными коридорами расселения видов здесь с отступлением ледника являлись Карельский перешеек и область между Ладожским и Онежским озерами [Palmén, Platonoff, 1943; Lindroth, 1949]. И если для нелетающих форм такие водные рубежи, как реки Свирь и Нева, труднопреодолимы, то

для насекомых, обладающих активным полетом, они таковыми не являются. Более узкая часть Карельского перешейка вдоль течения р. Невы, скорее всего, потеряла свою значимость после основания Санкт-Петербурга и превращения его теперь в мегаполис со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Полученные результаты свидетельствуют о продолжающейся тенденции во временной динамике энтомофауны, связанной с продвижением видов насекомых на запад и север в постгляциальный период, и именно находящийся на территории Карелии коридор между Онежским и Ладожским озерами продолжает играть одну из определяющих ролей в обогащении энтомофауны Фенноскандии южными и восточными элементами. Можно сделать вывод, что комплексное воздействие изменений регионального климата в сторону потепления и антропогенной трансформации окружающей среды является основой для заметных изменений в видовом составе энтомофауны Карелии в последние десятилетия. По-видимому, эти тенденции являются более общими и могут быть отнесены также ко всему североевропейскому региону.

*Авторы признательны коллегам, предоставившим материалы, фотографии и информацию по некоторым видам насекомых: А. М. Крышню, А. В. Кравченко, Ю. В. Преснухину (Институт леса КарНЦ РАН), Н. В. Лапшину, А. В. Артемьеву (Институт биологии КарНЦ РАН), Н. Н. Кутенковой (заповедник «Кивач»), А. Кайнелайнену (ПетрГУ). Также авторы выражают искреннюю благодарность за помощь при определении некоторых групп насекомых следующим специалистам: А. Баркалову (Новосибирск), Юхо Пауккунену, Вели Викбергу, Сакари Керппола, Юкке Салмела (Финляндия), Гуннару Квифте (Норвегия).*

*Отдельная благодарность – коллегам из Института биологии КарНЦ РАН, предоставившим возможность базирования во время полевых работ на стационарах в Маячино и М. Гомсельге. Авторы благодарны рецензентам, чьи замечания помогли улучшить статью.*

*Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН и при поддержке гранта РФФИ 13-04-98 821 р\_север\_а и Программы Президиума РАН «Живая природа».*

## Литература

Белова Ю. Н., Долганова М. Н., Колесова Н. С. и др. Разнообразие насекомых Вологодской области. Вологда: Коперник, 2008. 368 с.

Блекер Г. Ф. Ревизия фауны Macrolepidoptera Олонецкой губернии // Русское энтомологическое обозрение. 1909. Т. 9, № 1. С. 3–13.

Болотов И. Н. Многолетние изменения фауны булавоусых чешуекрылых северной тайги на западе Русской равнины // Экология. 2004. № 2. С. 1–7.

Власов Д. В. Потепление и миграция в природе // Экология и жизнь. 2003. № 6. С. 60.

Горбач В. В., Резниченко Е. С. Видовой состав и распространение дневных бабочек (Lepidoptera, Diurna) в Юго-Восточной Фенноскандии // Ученые записки ПетрГУ. 2009. № 7 (101). С. 31–39.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2013 г. 1.8.3.3. Энтомофауна / Ред. Громцев А. Н. и др. / Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия. Петрозаводск: Версо, 2014. С. 134–135.

Гюнтер А. К. Список чешуекрылых, найденных в Олонецкой губернии // Известия С.-Петербур. биол. лаб. 1896. Т. 1, вып. 3. С. 21–33.

Каменева Е. П. Сем. Ulidiidae (Otitidae, Pterocallidae, Ortalidae) – лентокрылки // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 2. Владивосток: Дальнаука. 2001. С. 151–165.

Ковалев А. В. Жесткокрылые семейств Throscidae, Eucnemidae, Cerophytidae и Brachypsectridae (Coleoptera) фауны России и сопредельных стран: дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2014. 234 с.

Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. Особенности биогеографических провинций Карелии на основе анализа флоры сосудистых растений // Труды КарНЦ РАН. 2001. Вып. 2. С. 59–64.

Красная книга Российской Федерации: Животные / Ред. В. И. Данилов-Данильян и др. М.: АСТ: Астрель, 2001. 862 с.

Красная книга природы Ленинградской области. Т. 3. Животные. СПб.: Мир и семья. 2002. 480 с.

Красная книга Республики Карелия / Ред. Э. В. Ивантер, О. Л. Кузнецов. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.

Кривошеина Н. П. Семейство Strongylophthalmyiidae. // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука. 1999. С. 508–511.

Кутенкова Н. Н. Виды Macrolepidoptera, новые для Карелии после 1950 года // Труды КарНЦ РАН. Вып. 10. 2006. С. 63–70.

Кутенкова Н. Н. Обзор видов насекомых заповедника «Кивач», включенных в Красную книгу Республики Карелия // Труды государственного природного заповедника «Кивач». 2013. Вып. 6. С. 78–97.

Ланцов В. И., Саая А. Д. Видовое разнообразие и экология комаров-долгоножек (Diptera, Tipulidae) долины верхнего Енисея // Проблемы экологии горных территорий. М., 2006. С. 43–51.

Лер П. А. Семейство Asilidae – Ктыри // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука. 1999. С. 591–640.

Маслов А. Д. Короед-типограф и усыхание еловых древостоев. М.: ВНИИЛМ, 2010. 138 с.

Мутин В. А., Баркалов А. В. Семейство Syrphidae – Журчалки // Определитель насекомых

Дальнего Востока России. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 342–500.

Непоротовский С. А. *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761), бронзовка воночая – новый вид для фауны Вологодской области // Биотехнология – охрана окружающей среды. М.: Графикон-принт, 2005. С. 347–348.

Озерецковский Н. Я. Путешествие по озерам Ладожскому и Онежскому. Петрозаводск: Карелия, 1989. 208 с.

Озерский П. В. О некоторых интересных находках прямокрылых насекомых (Insecta, Orthoptera) в Псковской области // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. Сборник научных трудов кафедры зоологии РГПУ им. А. И. Герцена. Вып. 12. СПб: ТЕССА. 2012. С. 5–11.

Озерский П. В. Находка обыкновенного пластинокрыла (*Phaneroptera falcata*, Orthoptera, Tettigoniidae) в Новгородской области // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. 2013. Т. 13, № 1. С. 13–16.

Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Ч. 1. / Ред. В. И. Тобиас. Л.: Наука, 1978. 584 с.

Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Ч. 3. / Ред. Д. Р. Каспарян. Л.: Наука, 1981. 688 с.

Подзоров Р. П., Иванников А. В., Захаров И. К. *Drosophila mercatorum* (Diptera: Drosophilidae) в Северной Евразии // Конференция «Развитие эволюционной идеи в биологии, социологии и медицине», посвященная 90-летию академика Д. К. Беляева (Новосибирск, 2007 г.). Новосибирск, 2007. С. 99.

Полевой А. В. К фауне некоторых семейств короткоусых двукрылых (Diptera, Brachycera Orthorrhapha, Bachycera Cyclorrhapha) заповедника «Кивач» // Флора и фауна охраняемых природных территорий Карелии. Вып. 1. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 1997. С. 30–43.

Полевой А. В. Новые данные по фауне двукрылых (Diptera) заповедника «Кивач» // Труды КарНЦ РАН. 2006. Вып. 10. С. 95–104.

Полевой А. В. К фауне мух-журчалок рода *Temnostoma* (Diptera, Syrphidae) Карелии // Тр. КарНЦ РАН. 2008. Вып. 14. С. 92–96.

Полевой А. В., Хумала А. Э. Насекомые // Природные комплексы Вепсской волости: особенности, современное состояние, охрана и использование / Ред. А. Н. Громцев. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. С. 172–186.

Полевой А. В., Хумала А. Э., Горбач В. В., Узенбаев С. Д. Изменения и дополнения к списку редких и уязвимых видов насекомых Карелии // Тр. КарНЦ РАН. 2009. № 1. С. 90–97.

Полевой А. В., Хумала А. Э., Яковлев Е. Б. Итоги изучения энтомофауны Кижских шхер за десятилетний период (1994–2003 гг.) // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижь». Итоги, проблемы, перспективы: материалы науч.-практ. семинара. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. С. 101–119.

Полевой А. В., Щербаков А. Н., Хумала А. Э. Вспышка кородея-типографа (*Ips typographus* L.) как

одно из последствий массового ветровала в национальном парке «Водлозерский» // Водлозерские чтения: естественно-научные и гуманитарные основы природоохранной и просветительской деятельности на охраняемых природных территориях Русского Севера: материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Национального парка «Водлозерский», 27–28 апреля 2006 г. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С. 96–102.

Попова Е. Н. Влияние климатических изменений на расширение ареала и фенологию колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*, Coleoptera, Chrysomelidae) на территории России // Зоологический журнал. 2014. Т. 93, № 4. С. 537–548.

Присный А. В., Негин Е. В. Вековая динамика регионального климата, микроклимат и изменение ареалов насекомых. 1. Температура и термопреферендум // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. 2012. № 9, вып. 19. С. 130–139.

Савченко Е. Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae: род *Tipula* L. (часть 1). М.; Л.: Наука, 1961. 488 с.

Савченко Е. Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae (окончание) и Flabelliferinae. Л.: Наука. 1973. 283 с.

Сельговые ландшафты Заонежского полуострова: природные особенности, история освоения и сохранение / Ред. А. Н. Громцев. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 180 с.

Сидоренко В. С. Семейство Drosophilidae // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 2. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 211–241.

Тельнов Д. О расширении ареала вонючей бронзовки *Oxytrea funesta* и других жуков в Прибалтике. 2004. URL: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/oxyfun2.htm> (дата обращения: 25.05.2014).

Фасулати С. Р. *Leptinotarsa decemlineata* Say – Колорадский жук // Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения (Интернет-версия 2.0). 2008. URL: [http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Leptinotarsa\\_decemlineata](http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Leptinotarsa_decemlineata) (дата обращения: 17.12.2014).

Хумала А. Э. К фауне стебельчатобрюхих перепончатокрылых (Hymenoptera, Aprocrita) заповедника «Кивач» // Флора и фауна охраняемых территорий Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1997. С. 50–72.

Хумала А. Э. Наездники-ихневмониды фауны России и сопредельных стран: подсемейства Microleptinae и Oxytorinae (Hymenoptera: Ichneumonidae). М.: Наука, 2003. 175 с.

Хумала А. Э. К фауне насекомых заповедника «Кивач» // Труды КарНЦ РАН. 2006. Вып. 10. С. 153–159.

Хумала А. Э., Полевой А. В. 5.4. К фауне насекомых Карельского побережья и островов Белого моря. Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря. 1999. С. 106–113.

Хумала А. Э., Полевой А. В. Видовой состав и структура сообществ насекомых в лесах, сформировавшихся на различных коренных почвообразующих породах // Разнообразие почв и биоразнообразие в лесных экосистемах средней тайги. М.: Наука, 2006. С. 67–92.

Хумала А. Э., Полевой А. В. 3.7. Насекомые // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению / Ред. А. Н. Громцев. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 125–136.

Хумала А. Э., Полевой А. В. К фауне насекомых юго-востока Карелии // Тр. КарНЦ РАН, 2009. № 4. С. 53–75.

Хумала А. Э., Полевой А. В. Находки новых и интересных видов насекомых (Insecta) в Северном Приладожье // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 2. С. 142–144.

Хумала А. Э., Полевой А. В. Дополнения к энтомофауне заказника «Кижские шхеры» // Труды КарНЦ РАН, 2012. № 1. С. 141–145.

Яковлев Е. Б. К характеристике комплексов ксилофильных жесткокрылых (Coleoptera) в лесах Карелии, не подвергавшихся лесоводственному уходу // Проблемы антропогенной трансформации лесных биоценозов Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1996. С. 139–166.

Яковлев Е. Б., Полевой А. В. Двукрылые насекомые, собранные ловушками Малеза в сосновых и осиновых лесах // Энтомологические исследования в заповеднике «Кивач». Петрозаводск: Карельский научный центр АН СССР, 1991. С. 5–30.

Яковлев Е. Б., Полевой А. В., Хумала А. Э. Энтомофауна заказника «Кижские шхеры». Острова Кижского архипелага. Биогеографическая характеристика // Труды КарНЦ РАН. Вып. 1. 1999. С. 87–90.

Яковлев Е. Б. Тенденции изменения энтомофауны Карелии в XX веке (на примере отдельных потенциально вредоносных, а также редких и уязвимых видов насекомых) // Труды Карельского НЦ РАН. 2003. Вып. 4. С. 143–145.

Яковлев Е. Б., Хумала А. Э., Полевой А. В. Насекомые // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2003. С. 159–168.

Яковлев Е. Б., Шорохов В. В., Горбунова В. Н. Материалы к фауне жесткокрылых-ксилофагов Карелии // Фауна и экология членистоногих Карелии. Петрозаводск, 1986. С. 40–59.

Яковлев Е. Б., Щербаков А. Н., Хумала А. Э., Полевой А. В. Лесопатологический мониторинг в Карелии // Биоэкологические аспекты мониторинга лесных экосистем Северо-Запада России. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2001. С. 62–81.

Bartsch H., Binkiewicz E., Klintbjer A., Rådén A., Nasibov E. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Tvåvingar: Blomflugor: Eristalinae & Microdontinae. Diptera: Eristalinae & Microdontinae. Uppsala: ArtData-banken, SLU. 2009. 478 p.

Bächli G., Vilela C. R., Andersson Escher S., Saura A. The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Leiden-Boston: Brill, 2004. 362 p.

- Bolotov I. N., Gopharov M. Y., Rykov A. M., Frolov A. A., Kogut Y. E.* Northern boundary of the range of the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* (L.) (Papilionidae): climate influence or degradation of larval host plants // *Nota lepidopterologica*. 2012. Vol. 36, No 1. P. 19–33.
- Boumans L., Zimmer J., Verheggen F.* First records of the «bathroom mothmidge» *Clogmia albipunctata*, a conspicuous element of the Belgian fauna that went unnoticed (Diptera: Psychodidae) // *Phegea*. 2009. Vol. 37, No 4. P. 153–160.
- Brüstle L., Muona J.* Life-history studies versus genetic markers – the case of *Hylochares cruentatus* (Coleoptera, Eucnemidae) // *J. Zool. Syst. Evol. Res.* 2009. Vol. 47, No 4. P. 337–343.
- Convention of the Conservation of European Wildlife and Natural Habitat.* Appendix II. Bern, 19.09.1979. URL: <http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-2.htm> (дата обращения: 15.09.2014).
- Dijkstra K.-D. B., Lewington R.* Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing. 2006. 320 p.
- Douwes P., Abenius J., Cederberg B., Wahlstedt U., Hall K., Starkenberg M., Reisborg C., Östman T.* Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Steklar. Myrorgetingar. Hymenoptera: Formicidae-Vespidae. Uppsala: ArtDatabanken, SLU. 2012. 382 p.
- Heikinheimo O., Raatikainen M.* The recording of locations of biological finds in Finland // *Annales Entomologici Fennici*. 1971. Vol. 37, No 1a. P. 1–27.
- Haarto A.* Suomen karvasääsket ja maasääsket (Diptera, Bibionidae ja Pleciidae) // *w-album*. 2012. No 12. S. 3–31.
- Hickling R., Roy D. B., Hill J. K., Thomas C. D.* A northward shift of range margins in British Odonata // *Global Change Biology*, 2005. Vol. 11. P. 502–506.
- Hickling R., Roy D. B., Hill J. K., Fox R., Thomas C. D.* The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards // *Global Change Biology*, 2006. Vol. 12. P. 450–455.
- Hill J. K., Thomas C. D., Huntley B.* Climate and recent range changes in butterflies. In: «Fingerprints» of Climate Change: Adapted Behaviour and Shifting Species Ranges (Walter G.-R., Burga C. A. & Edwards P. J., eds.). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2001. P. 77–88.
- Humala A. E.* Oxytorinae from Karelia new to Russia with description of a new genus and two new species (Hymenoptera: Ichneumonidae) // *Zoosystematica Rossica*. 1997. Vol. 5, No 2 (1996). P. 297–300.
- Humala A. E.* New findings of *Parnassius mnemosyne* Linnaeus (Lepidoptera, Papilionidae) in Russian Karelia // *Entomol. Fennica*. 1998. Vol. 8. P. 224.
- Hydén N., Jilg K., Östman T.* Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Ädelspinnare–tofsspinnare. Lepidoptera: Lasiocampidae–Lymantriidae. Uppsala: ArtDatabanken, SLU. 2006. 480 p.
- Itämies J. H., Leinonen R., Meyer-Rochow V. B.* Climate Change and Shifts in the Distribution of Moth Species in Finland, with a Focus on the Province of Kainuu. In: Blanco J. & Kheradmand H. (eds.) Climate change – Geophysical Foundations and Ecological Effects. Rijeka, 2011. P. 273–296.
- Ivannikov A. V., Zakharov I. K.* Distribution of *Drosophila mercatorum* into Eurasian continent // *Drosoph. Inf. Serv.* 1995. No 76. C. 107.
- Ježek J., Lukaš J., Kvište G. M., Oboňa J.* New faunistic records of non-biting moth flies (Diptera: Psychodidae) from the Czech Republic and Slovakia // *Klapalekiana*. 2012. Vol. 48. P. 121–126.
- de Jong H., Willem van Zuijlen J.* *Chymomyza amoena* (Diptera: Drosophilidae) new for The Netherlands // *Entomologische Berichten*. 2003. Vol. 63, No 4. P. 103–104.
- de Jong Y. S. D. M.* (ed.) Fauna Europaea version 2.6.2. 2013. URL: <http://www.faunaeur.org> (дата обращения: 15.09.2014).
- Kaisila J.* Die Makrolepidopterenfauna des Aunus-Gebietes // *Acta Entomol. Fenn.* 1947. Vol. 1. P. 1–112.
- Kaisila J.* Immigration und expansion der Lepidopteren in Finnland in den Jahren 1869–1960 // *Acta Entomol. Fenn.* 1962. Vol. 18. P. 1–452.
- Krell F.* Fauna Europaea: *Oxythyrea funesta* (Poda 1761) // Fauna Europaea version 1.1. 2004. URL: <http://www.faunaeur.org> (дата обращения: 15.09.2014).
- Krogerus R.* Ökologische Studien über nordische Moorarthropoden // *Commentat. Biol.* 1960. Vol. 21, No 3. P. 1–238.
- Kuban V., Bily S.* Fauna Europaea: *Agrilus Curtisi* 1825 // Fauna Europaea version 1.0. 2004. URL: <http://www.faunaeur.org> (дата обращения: 15.09.2014).
- Kvište G. M., Ivković M., Klarić A.* New records of moth flies (Diptera: Psychodidae) from Croatia, with the description of *Berdeniella keroveci* sp. nov. // *Zootaxa*. 2013. Vol. 3737, No 1. P. 57–67.
- Lindroth C. H.* Die Fennoskandischen Carabidae III. Göteborgs Kungl. Vetenskaps. Handl. Stockholm. 1949. Vol. 4, No 2. P. 1–911.
- Lomholdt O.* The Sphecidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark // *Fauna Entomologica Scandinavica*. 1984. Vol. 4. 454 p.
- Máca J., Bächli G.* On the distribution of *Chymomyza amoena* (Loew), a species recently introduced into Europe // *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 1994. Vol. 67. P. 183–188.
- Mannheims B.* Die Tipuliden Ostfennoskandiens (Dipt.) // *Notulae Entomologicae*. 1954. Vol. 34. P. 29–50.
- Musolin D. L.* Insects in a warmer world: ecological, physiological and life-history responses of true bugs (Heteroptera) to climate change // *Global Change Biology*. 2007. Vol. 13, No 8. P. 1565–1585.
- Oboňa J., Ježek J.* Range expansion of the invasive moth midge *Clogmia albipunctata* (Williston, 1893) in Slovakia (Diptera: Psychodidae) // *Folia Faunistica Slovaca*. 2012. Vol. 17, No 4. P. 387–391.
- Palmén E.* Kenntnis der Käferfauna im westlichen Swir-Gebiet (Sowiet-Karelien) // *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn.* 1946. Vol. 65 (3). P. 3–198.
- Palmén E., Platonoff S.* Zur autökologie und Verbreitung der Ostfennoskandischen Flussuferkäfer // *Annales Entomologici Fennici*. 1943. Vol. 9. P. 74–195.
- Parmesan C., Ryrholm N., Stefanescu C. et al.* Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming // *Nature. Letters to nature*. 1999. Vol. 399. P. 579–583.

*Pekkarinen A.* Oligolectic bee species in Northern Europe (Hymenoptera, Apoidea) // *Entomologica Fennica*. 1998. Vol. 8. P. 205–214.

*Pekkarinen A., Huldén L.* Distribution and phenology of the *Ancistrocerus* and *Symmorphus* species in eastern Fennoscandia (Hymenoptera, Eumenidae) // *Entomologica Fennica*. 1991. Vol. 2. P. 179–189.

*Polevoi A. V.* Ten remarkable species of Hoverflies (Diptera: Syrphidae) found in Russian Karelia // *Finnish Environment* (в печати).

*Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I.* The 2010 Red List of Finnish Species. Helsinki: Ministry of the Environment and Finnish Environment Institute. 2010. 685 p.

*Reemer M., van Helsdingen P. J., Kleukers R. M. J. C.* (eds.) *Changes in Ranges: Invertebrates on the Move*. Leiden: European Invertebrate Survey. 2003. 137 p. (Proceedings of the 13th International Colloquium of the European Invertebrate Survey, Leiden, 2–5 September 2001).

*Saarinen K., Jantunen J.* Päiväperhoset matkalla pohjoiseen. Helsinki: Hyönteistarvike Tibiale Oy. 2013. 248 s.

*Salmela J.* Semiaquatic fly (Diptera, Nematocera) fauna of fens, springs, headwater streams and alpine wetlands in the northern boreal ecoregion, Finland // *w-album*. 2008. No 6. P. 3–63.

*Salmela J.* The semiaquatic nematoceran fly assemblages of three wetland habitats and concordance with plant species composition, a case study from subalpine Fennoscandia // *Journal of Insect Science*. 2011. 11:35. URL: <http://insectscience.org/11.35>.

*Salmela J., Autio O., Ilmonen J.* A survey on the nematoceran (Diptera) communities of southern Finnish wetlands // *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*. 2007. Vol. 83. P. 33–47.

*Siitonen J.* Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example // *Ecological Bulletin*. 2001. Vol. 49. P. 1–31.

*Silfverberg H.* Enumeratio renovata Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae // *Sahlbergia*. 2010. Vol. 16, No 2. P. 1–144.

*Silfverberg H.* Changes 2006–2010 in the list of Finnish insects // *Entomol. Fenn.* 2012. Vol. 23. P. 18–41.

*Silfverberg H., Biström O.* Kartering av Finlands långhorningar (Coleoptera, Cerambycidae) // *Notulae Entomologicae*. 1981. Vol. 61. P. 15–29.

*The Global Biodiversity Information Facility: GBIF Backbone Taxonomy*, 2013–07–01. Accessed via <http://www.gbif.org/species/5772986> on 2014–06–18

*Tiensuu L.* Sortavalan pitajan sudenkorennoiset // *Vanamon Julkaisuja* (Annales Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo). 1933. Vol. 14, No 4. P. 287–370.

*Valle K. J.* Zur Kenntnis der Odonatenfauna Finnlands III. Ergänzungen und zusetze // *Acta Societas Fauna et Flora Fennica*. 1927. Vol. 56, No 11. P. 1–36.

*Vikberg V., Koponen M.* Contribution to the taxonomy of the Palaearctic species of the genus *Laelius* Ashmead, mainly from Finland and Sweden (Hymenoptera: Chrysoidea: Bethyloidea) // *Entomol. Fennica*. 2005. Vol. 16. P. 23–50.

*Volny W. J. A., Fleming R. A.* Climate change and impacts of boreal forest insects // *Agriculture, Ecosystems and Environment* 2000: 82: 283–294.

*Vuirtanen T., Neuvonen S.* Climate change and macrolepidopteran diversity in Finland // *Chemosphere: Global Change Science*. 1999. No 1. P. 439–448.

*Westerlund A.* Hymenopterologisia havainnoita Laatokan pohjois-rannikolta // *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica* 1892. Vol. 9, No 2. P. 3–30.

*Woiwood I. P.* Detecting the effects of climate change on Lepidoptera // *Journal of Insect Conservation*. 1997. Vol. 1. P. 149–158.

*Winqvist K.* Ruissalon kärpäsiestä (Diptera, Brachycera) // *w-album*. 2011. No 11. P. 3–23.

*Wolf H.* Wegwespen (Hymenoptera, Pompiloidea) Finnlands // *Acta Entomologica Fennica*. 1967. Vol. 23. P. 1–46.

*Yakovlev E. B., Humala A. E., Polevoi A. V.* Records of threatened forest insects in South Russian Karelia since 1950 // *Proceedings of the 9th International Colloquium of the European Invertebrate Survey*, Helsinki, 3–4 September 1993. Threatened species and bioindicators at the pan-European level. Helsinki: World Wide Fund For Nature, WWF, Finland. 1995. C. 96–105.

*Yu D. S., van Achterberg K., Horstmann K.* Тахапад 2012, Ichneumonoidea 2011. Ottawa, 2012 [Электронный ресурс]. Database on flash-drive. URL: [www.taxapad.com](http://www.taxapad.com) (дата обращения: 15.09.2014).

*Zhantiev R. D.* Fauna Europaea: *Reesa vespulae* (Milliron 1939) // *Fauna Europaea* version 2.4. 2011. URL: <http://www.faunaeur.org> (дата обращения: 15.09.2014).

Поступила в редакцию 25.11.2014

## References

*Belova Yu. N., Dolganova M. N., Kolesova N. S., Shabunov A. A., Filonenko I. V.* Raznoobrazie nasekomykh Vologodskoi oblasti [Diversity of insects of the Vologda Region]. Vologda: Kopernik, 2008. 368 p.

*Blöcker G. F.* Reviziya fauny Macrolepidoptera Olonetskoi gubernii [Revision of Macrolepidoptera fauna of Olonets Gubernia]. *Russkoe entomologicheskoe obozrenie* [Russian entomological review]. 1909. Vol. 9, No 1. P. 3–13.

*Bolotov I. N.* Mnogoletnie izmeneniya fauny bu-lavouslykh cheshuekyrylykh severnoi taigi na zapade

Russkoi ravniny [Long-term changes in the fauna of Diurnal Lepidopterans (Lepidoptera, Diurna) in the northern taiga subzone of the western Russian Plain]. *Ekologiya*. 2004. No 2. P. 1–7.

*Fasulati S. R.* Leptinotarsa decemlineata Say – Colorado potat beetle. Agroekologicheskii atlas Rossii i sopredel'nykh stran: ekonomicheskii znachimye rasteniya, ikh vrediteli, bolezni i sornye rasteniya [Agroecological atlas of Russia and adjacent countries: economically significant plants, their pests, diseases and weed

plants]. (Internet-versiya 2.0). 2008. URL: [http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Leptinotarsa\\_decemlineata](http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Leptinotarsa_decemlineata) (accessed: 17.12.2014).

Gorbach V. V., Reznichenko E. S. Vidovoi sostav i rasprostraneniye dnevnykh babochek (Lepidoptera, Diurna) v Yugo-Vostochnoi Fennoskandii [Species composition and distribution of butterflies (Lepidoptera, Diurna) in the South-East Fennoscandia]. *Uchenye zapiski PetrGU [Proc. of PetrSU]*. 2009. No 7 (101). P. 31–39.

Gosudarstvennyi doklad o sostoyanii okruzhayushchei sredy Respubliki Kareliya v 2013 g. 1.8.3.3. Entomofauna [State report on the condition of the environment of the Republic of Karelia in 2013. 1.8.3.3. Entomofauna]. Eds. Gromtsev A. N. et al. Ministerstvo po prirodopol'zovaniyu i ekologii Respubliki Kareliya. Petrozavodsk: Verso, 2014. P. 134–135.

Günther A. K. Spisok cheshuekrylykh, naidennykh v Olonetskoj gubernii [List of Lepidopterans found in Olonets Gubernia]. *Izvestiya St.-Peterb. biol. lab. [Proc. of St. Petersburg biol. lab.]*. 1896. Vol. 1, iss. 3. P. 21–33.

Kameneva E. P. Sem. Ulidiidae (Otitidae, Pterocallidae, Ortalidae) – lentokrylki [Family Ulidiidae (Otitidae, Pterocallidae, Ortalidae)]. *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. VI. Dvukrylye i blokhi. Ch. 2. [Key to the insects of Russian Far East. Vol. VI. Diptera and Siphonaptera]*. Vladivostok: Dal'nauka. 2001. P. 151–165.

Humala A. E. K faune stebel'chatobryukhikh pereponchatokrylykh (Hymenoptera, Apocrita) zapovednika «Kivach» [On the fauna of Hymenoptera Apocrita of nature reserve Kivach]. *Flora i fauna okhranyaemykh territorii Karelii [Flora and fauna of the protected areas in Republic of Karelia]*. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1997. P. 50–72.

Humala A. E. Naездniki-ikhnevmonidy fauny Rossii i sopredel'nykh stran: podsemeistva Microleptinae i Oxytorinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) [The Ichneumonid wasps in the fauna of Russia and adjacent countries: subfam. Microleptinae and Oxytorinae (Hymenoptera: Ichneumonidae)]. Moscow: Nauka. 2003. 175 p.

Humala A. E. K faune nasekomykh zapovednika «Kivach» [On the insect fauna of Kivach nature reserve]. *Trudy KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]*. Iss. 10. Petrozavodsk. 2006. P. 153–159.

Humala A. E., Polevoi A. V. 5.4. K faune nasekomykh Karel'skogo poberezh'ya i ostrovov Belogo morya. Inventarizatsiya i izuchenie biologicheskogo raznoobraziya na Karel'skom poberezh'e Belogo moray [On the insect fauna of the Karelian coast and islands of the White Sea. Inventory and study of biological diversity on the Karelian coast of the White Sea]. 1999. P. 106–113.

Humala A. E., Polevoi A. V. Vidovoi sostav i struktura soobshchestv nasekomykh v lesakh, sformirovavshikhsya na razlichnykh korennykh pochvoobrazuyushchikh porodakh. Raznoobraziye pochv i bioraznoobraziye v lesnykh ekosistemakh srednei taiga [Species composition and structure of the insect communities in forests, formed on the various indigenous soil-forming rocks. Soil diversity and biodiversity in the middle-taiga ecosystems]. Moscow: Nauka, 2006. P. 67–92.

Humala A. E., Polevoi A. V. 3.7. Nasekomye [Insects]. Skal'nye landshafty Karel'skogo poberezh'ya Belogo morya: prirodnye osobennosti, khozyaistvennoe

osvoenie, mery po sokhraneniyu [Rupestrian landscapes of the White Sea Karelian coast: natural characteristics, economic utilization, conservation]. Ed. A. N. Gromtsev. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2008. P. 125–136.

Humala A. E., Polevoi A. V. K faune nasekomykh yugo-vostoka Karelii [On the insect fauna of the South-East of Karelia]. *Tr. KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]*. 2009. No 4. P. 53–75.

Humala A. E., Polevoi A. V. Nakhodki novykh i interesnykh vidov nasekomykh (Insecta) v Severnom Priladozh'e [Records of new and remarkable insect species (Insecta) in the Northern Ladoga area]. *Trudy KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]*. 2011. No 2. P. 142–144.

Humala A. E., Polevoi A. V. Dopolneniya k entomofaune zakaznika «Kizhskie shkhery» [Additions to the insect fauna of the «Kizhi skerries» reserve]. *Trudy KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]*. 2012. No 1. P. 141–145.

Kovalev A. V. Zhestkokrylye semeistv Throscidae, Eucnemidae, Cerophytidae i Brachypsectridae (Coleoptera) fauny Rossii i sopredel'nykh stran [Beetle families Throscidae, Eucnemidae, Cerophytidae and Brachypsectridae (Coleoptera) in fauna of Russia and adjacent countries]: dis. ... kand. biol. nauk [PhD Diss. (Biol.)]. St. Petersburg, 2014. 234 p.

Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii: Zhivotnye [Red data book of the Russian Federation. Animals]. Eds. Danilov-Danil'yan V. I. et al. Moscow: AST: Astrel', 2001. 862 p.

Krasnaya kniga prirody Leningradskoi oblasti. Tom 3. Zhivotnye [Red data book of nature of the Leningrad Region. Vol. 3. Animals]. St. Petersburg: Mir i sem'ya. 2002. 480 p.

Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red data book of the Republic of Karelia]. Eds. E. V. Ivanter, O. L. Kuznetsov. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. 368 p.

Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L. Osobennosti biogeograficheskikh provintsiy Karelii na osnove analiza flory sosudistykh rastenii [Peculiarities of biogeographical provinces of the Republic of Karelia on the basis of vascular plants flora analysis]. *Trudy KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]*. 2001. Iss. 2. P. 59–64.

Krivosheina H. P. Semeistvo Strongylophthalmyiidae [Family Strongylophthalmyiidae]. *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. VI. Dvukrylye i blokhi. Ch. 1. [Key to the insects of Russian Far East. Vol. VI. Diptera and Siphonaptera. Pt. 2.]*. Vladivostok: Dal'nauka. 1999. P. 508–511.

Kutenkova N. N. Vidy Macrolepidoptera, novye dlya Karelii posle 1950 goda [The new species of the Macrolepidoptera for Karelia collected after 1950]. *Trudy KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]*. Iss. 10. 2006. P. 63–70.

Kutenkova N. N. Obzor vidov nasekomykh zapovednika «Kivach», vklyuchennykh v Krasnuyu knigu Respubliki Kareliya [Review of insects of Kivach Nature Reserve included in the Red data book of the Republic of Karelia]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Kivach» [Proc. Kivach State Nat. Res.]*. 2013. Iss. 6. P. 78–97.

Lantsov V. I., Saaya A. D. Vidovoe raznoobraziye i ekologiya komarov-dolgonozhek (Diptera, Tipulidae) doliny verkhnego Eniseya [Species diversity and ecology of crane-flies (Diptera, Tipulidae) in the Verkhniy Yenisey R. valley]. *Problemy ekologii gornykh territorii*

[*Problems in ecology of mountain territories*]. Moscow, 2006. P. 43–51.

Ler P. A. Semeistvo Asilidae – Ktyri [Fam. Asilidae]. Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. VI. Dvukrylye i blokhi. Ch. 1. [Key to the insects of Russian Far East. Vol. VI. Diptera and Siphonatera. Pt. 1.]. Vladivostok: Dal'nauka. 1999. P. 591–640.

Maslov A. D. Koroed-tipograf i usykhaniye elovykh drevostoev [Ips typographus and spruce forests drying]. Moscow: VNIILM. 2010. 138 p.

Mutin V. A., Barkalov A. V. Semeistvo Syrphidae – Zhurchalki [Fam. Syrphidae – hoverflies]. Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. VI. Dvukrylye i blokhi. Ch. 1. [Key to the insects of Russian Far East. Vol. VI. Diptera and Siphonatera. Pt. 1.]. Vladivostok: Dal'nauka, 1999. P. 342–500.

Neporotovskii S. A. Oxythyrea funesta (Poda, 1761), bronzovka vonyuchaya – novyi vid dlya fauny Vologodskoi oblasti [Oxythyrea funesta (Poda, 1761) – a new species in the Vologda Region fauna]. Biotekhnologiya – okhrane okruzhayushchei sredy [Biotechnology – nature conservation]. Moscow: Grafikon-print, 2005. P. 347–348.

Ozeretskovskii N. Ya. Puteshestvie po ozeram Ladozhskomu i Onezhskomu [The journey on Ladoga and Onega Lakes]. Petrozavodsk: Kareliya, 1989. 208 p.

Ozerskii P. V. O nekotorykh interesnykh nakhodkakh pryamokrylykh nasekomykh (Insecta, Orthoptera) v Pskovskoi oblasti [About some interesting finds of Orthopteran insects in Pskov Region]. Funktsional'naya morfologiya, ekologiya i zhiznennyye tsikly zhyvotnykh. Sbornik nauchnykh trudov kafedry zoologii RGPU im. A. I. Gertsena [Functional morphology, ecology and life cycle of animals. Collected scientific papers of chair of zoology, A. I. Herzen RSPU]. Iss. 12. St. Petersburg: TESSA. 2012. P. 5–11.

Ozerskii P. V. Nakhodka obyknovennogo plastinokryla (Phaneroptera falcata, Orthoptera, Tettigoniidae) v Novgorodskoi oblasti [Finds of sickle-bearing bush-cricket (Phaneroptera falcata, Orthoptera, Tettigoniidae) in Novgorod Region]. Funktsional'naya morfologiya, ekologiya i zhiznennyye tsikly zhyvotnykh [Functional morphology, ecology and life cycle of animals]. 2013. Vol. 13, No 1. P. 13–16.

Opredelitel' nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR. Vol. 3. Pereponchatokrylye. Ch. 1 [Key to the insects of the European part of the USSR. Vol. 3. Hymenoptera. Pt. 1]. Ed. V. I. Tobias. Leningrad: Nauka, 1978. 584 p.

Opredelitel' nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR. T. 3. Pereponchatokrylye. Ch. 3 [Key to the insects of the European part of the USSR. Vol. 3. Hymenoptera. Pt. 3]. Ed. D. R. Kasparyan. Leningrad: Nauka, 1981. 688 p.

Podzorov R. P., Ivannikov A. V., Zakharov I. K. Drosophila mercatorum (Diptera: Drosophilidae) v Severnoi Evrazii [Drosophila mercatorum (Diptera: Drosophilidae) in Northern Eurasia]. Konferentsiya «Razvitie evolyutsionnoi idei v biologii, sotsiologii i meditsine» [Conference «Current evolutionary thinking in biology, sociology and medicine»], posvyashchennaya 90-letiyu akademika D. K. Belyaeva (Novosibirsk, 2007 g.). Novosibirsk, 2007. P. 99.

Polevoi A. V. K faune nekotorykh semeistv korotkousykh dvukrylykh (Diptera, Brachycera Orthorrhapha,

Bachycera Cyclorrhapha) zapovednika «Kivach» [On the fauna of some Brachycerous Diptera (Diptera, Brachycera Orthorrhapha, Bachycera Cyclorrhapha) of Kivach Nature Reserve]. Flora i fauna okhranyaemykh prirodnykh territorii Karelii [Flora and fauna of the protected areas in the Republic of Karelia]. Iss. 1. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1997. P. 30–43.

Polevoi A. V. Novyye dannyye po faune dvukrylykh (Diptera) zapovednika «Kivach» [New data on the Diptera fauna of Kivach nature reserve]. Tr. KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]. 2006. Iss. 10. P. 95–104.

Polevoi A. V. K faune mukh-zhurchalok roda Temnostoma (Diptera, Syrphidae) Karelii [On the fauna of hoverflies genus Temnostoma (Diptera, Syrphidae) in Karelia]. Tr. KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]. 2008. Iss. 14. P. 92–96.

Polevoi A. V., Humala A. E. Nasekomye [Insects]. Prirodnye komplekсы Vepsskoi volosti: osobennosti, sovremennoe sostoyanie, okhrana i ispol'zovanie [Natural complexes of the Veps Volost: characteristics, current state, protection and use]. Ed. A. N. Gromtsev. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2005. P. 172–186.

Polevoi A. V., Humala A. E., Gorbach V. V., Uzenbaev S. D. Izmeneniya i dopolneniya k spisku redkikh i uyazvimykh vidov nasekomykh Karelii [Changes and additions to the list of rare and vulnerable insect species of Republic of Karelia]. Tr. KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]. 2009. No 1. P. 90–97.

Polevoi A. V., Humala A. E., Yakovlev E. B. Itogi izucheniya entomofauny Kizhskikh shkher za desyatilet-nii period (1994–2003 gg.) [Results of the study of the insect fauna on the Kizhi skerries over a decade (1994–2003)]. 10 let ekologicheskomu monitoringu muzeyazapovednika «Kizhi». Itogi, problemy, perspektivy [Ten years of ecological monitoring in the museum-reserve Kizhi. Results, problems, perspectives]: materialy nauch.-prakt. seminar. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2005. P. 101–119.

Polevoi A. V., Shcherbakov A. N., Humala A. E. Vspyshka koroeda-tipografa (Ips typographus L.) kak odno iz posledstviy massovogo vetrovala v natsional'nom parke «Vodlozerskii» [Ips typographus outbreak as a consequence of extensive windfall in the Vodlozersky national park]. Vodlozerskie chteniya: estestvenno-nauchnye i gumanitarnyye osnovy prirodookhrannoi i prosvetitel'skoi deyatel'nosti na okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Russkogo Severa [Vodlozero readings: scientific and humanitarian basis of environmental and educational activities on the protected areas of the Russian North]: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 15-letiyu Natsional'nogo parka «Vodlozerskii», 27–28 aprelya 2006 g. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2006. P. 96–102.

Popova E. N. Vliyaniye klimaticheskikh izmenenii na rasshireniye areala i fenologiyu koloradskogo zhuka (Leptinotarsa decemlineata, Coleoptera, Chrysomelidae) na territorii Rossii [The influence of climatic changes on range expansion and phenology of the Colorado potato beetle (Leptinotarsa decemlineata, Coleoptera, Chrysomelidae) in the territory of Russia]. Zoologicheskii zhurnal. 2014. Vol. 93, No 4. P. 537–548.

Prisnyi A. V., Negin E. V. Vekovaya dinamika regional'nogo klimata, mikroklimat i izmeneniye arealov

nasekomykh. 1. Temperatura i termopreferendum [Dynamics of a regional climate within a century, microclimate and changes of areas of insects. 1. Temperature and termopreference]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Estestvennyye nauki* [Herald of Belgorod State University. Series: Natural Scs.]. 2012. No 9, iss. 19. P. 130–139.

Savchenko E. N. Komary-dolgonozhki (sem. Tipulidae). Podsem. Tipulinae: rod Tipula L. (chast' 1) [Crane-flies (fam. Tipulidae). Subfam. Tipulinae: genus Tipula L. (part 1)]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1961. 488 p.

Savchenko E. N. Komary-dolgonozhki (sem. Tipulidae). Podsem. Tipulinae (okonchanie) i Flabelliferinae [Crane-flies (fam. Tipulidae). Subfam. Tipulinae (ending) and Flabelliferinae]. Leningrad: Nauka. 1973. 283 p.

Sel'govye landshafty Zaonezhskogo poluostrova: prirodnye osobennosti, istoriya osvoeniya i sokhranenie [Selka landscapes of the Zaonezhje Peninsula: natural features, history of land use and conservation]. Ed. A. N. Gromtsev. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2013. 180 p.

Sidorenko V. S. Semeistvo Drosophilidae [Fam. Drosophilidae]. Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. VI. Dvukrylye i blokhi. Ch. 2. [Key to the insects of Russian Far East. Vol. VI. Diptera and Siphonatera]. Vladivostok: Dal'nauka. 2001. P. 211–241.

Tel'nov D. O rasshirenii areala vonyuchei bronzo-vki *Oxytyrea funesta* i drugikh zhukov v Pribaltike [On increase of the range of the rose chafer *Oxytyrea funesta* and other beetles in Baltic countries]. 2004. URL: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/oxyfun2.htm> (accessed: 25.05.2014).

Vlasov D. V. Poteplenie i migratsiya v prirode [Warming and migration in wildlife]. *Ekologiya i zhizn'*. 2003. No 6. P. 60.

Yakovlev E. B. K kharakteristike kompleksov ksilofil'nykh zhestkokrylykh (Coleoptera) v lesakh Karelii, ne podvergavshikhsya lesovodstvennomu ukhodu [Characteristics of xylophilous beetles complexes (Coleoptera) in the forests of Karelia not subjected to silvicultural care]. Problemy antropogennoi transformatsii lesnykh biotsenozov Karelii [Problems of anthropogenic transformation of forest biocenoses in Karelia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1996. P. 139–166.

Yakovlev E. B., Polevoi A. V. Dvukrylye nasekomye, sobrannye lovushkami Maleza v sosnovykh i osinovykh lesakh [Dipterous insects collected with Malaise traps in pine and aspen forests]. Entomologicheskie issledovaniya v zapovednike «Kivach» [Entomological studies in Kivach nature reserve]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1991. P. 5–30.

Yakovlev E. B., Polevoi A. V., Humala A. E. Entomofauna zakaznika «Kizhskie shkhery». Ostrova Kizhskogo arhipelaga. Biogeograficheskaya kharakteristika [Insect fauna of «Kizhi Skerries» reserve. Islands of the Kizhi Archipelago. Biogeographical characteristics]. *Trudy KarNTs RAN. Ser. B* [Proc. KarRC RAS]. Petrozavodsk, 1999. P. 87–90.

Yakovlev E. B., Humala A. E., Polevoi A. V. Nasekomye [Insects]. Raznoobrazie bioty Karelii: usloviya formirovaniya, soobshchestva, vidy [Biotic diversity of Karelia: conditions of formation, communities and species]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2003. P. 159–168.

Yakovlev E. B., Shorokhov V. V., Gorbunova V. H. Materialy k faune zhestkokrylykh-ksilofagov Karelii [Materials on the fauna of xylophagous beetles in Karelia]. Fauna i ekologiya chlenistonogikh Karelii [Fauna and ecology of Karelian invertebrates]. Petrozavodsk. 1986. P. 40–59.

Yakovlev E. B., Shcherbakov A. N., Humala A. E., Polevoi A. V. Lesopatologicheskii monitoring v Karelii [Forest-pathological monitoring in Karelia]. Bioekologicheskie aspekty monitoringa lesnykh ekosistem Severo-Zapada Rossii [Bioecological aspects of forest ecosystem monitoring in the North-West Russia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2001. P. 62–81.

Yakovlev E. B. Tendentsii izmeneniya entomofauny Karelii v XX veke (na primere otdel'nykh potentsial'no vredonosnykh, a takzhe redkikh i uyazvimykh vidov nasekomykh) [Trends in the changes of insect fauna of Karelia in the XX century (on the example of certain potentially harmful, rare, and endangered insect species)]. *Tr. KarNTs RAN* [Proc. KarRC RAS]. Iss. 4. 2003. P. 143–145.

Bartsch H., Binkiewicz E., Klintbjer A., Rådén A., Nasibov E. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Tvåvingar: Blomflugor: Eristalinae & Microdantinae. Diptera: Eristalinae & Microdantinae. Uppsala: ArtData-banken, SLU. 2009. 478 p.

Bächli G., Vilela C. R., Andersson Escher S., Saura A. The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Leiden-Boston: Brill. 2004. 362 p.

Bolotov I. N., Gopharov M. Y., Rykov A. M., Frolov A. A., Kogut Y. E. Northern boundary of the range of the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* (L.) (Papilionidae): climate influence or degradation of larval host plants. *Nota lepidopterologica*. 2012. Vol. 36, No 1. P. 19–33.

Boumans L., Zimmer J., Verheggen F. First records of the «bathroom mothmidge» *Clogmia albipunctata*, a conspicuous element of the Belgian fauna that went unnoticed (Diptera: Psychodidae). *Phegea*. 2009. Vol. 37, No 4. P. 153–160.

Brüstle L., Muona J. Life-history studies versus genetic markers – the case of *Hylochaeres cruentatus* (Coleoptera, Eucnemidae). *J. Zool. Syst. Evol. Res*. 2009. Vol. 47, No 4. P. 337–343.

Convention of the Conservation of European Wildlife and Natural Habitat. Appendix II. Bern, 19.09.1979. URL: <http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-2.htm> (accessed: 15.09.2014).

Dijkstra K.-D. B., Lewington R. Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing. 2006. 320 p.

Douwes P., Abenius J., Cederberg B., Wahlstedt U., Hall K., Starkenberg M., Reisborg C., Östman T. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Steklar: Myrorgetingar. Hymenoptera: Formicidae-Vespidae. Uppsala: ArtData-banken, SLU. 2012. 382 p.

Heikinheimo O., Raatikainen M. The recording of locations of biological finds in Finland. *Annales Entomologici Fennici*. 1971. Vol. 37, No 1a. P. 1–27.

Haarto A. Suomen karvasääsket ja maasääsket (Diptera, Bibionidae ja Pleciidae). *w-album*. 2012. No 12. S. 3–31.

- Hickling R., Roy D. B., Hill J. K., Thomas C. D. A northward shift of range margins in British Odonata. *Global Change Biology*, 2005. Vol. 11. P. 502–506.
- Hickling R., Roy D. B., Hill J. K., Fox R., Thomas C. D. The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. *Global Change Biology*, 2006. Vol. 12. P. 450–455.
- Hill J. K., Thomas C. D., Huntley B. Climate and recent range changes in butterflies. In: «Fingerprints» of Climate Change: Adapted Behaviour and Shifting Species Ranges (Walter G.-R., Burga C. A. & Edwards P. J., eds.). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2001. P. 77–88.
- Humala A. E. Oxytorinae from Karelia new to Russia with description of a new genus and two new species (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Zoosystematica Rossica*. 1997. Vol. 5, No 2 (1996). P. 297–300.
- Humala A. E. New findings of *Parnassius mnemosyne* Linnaeus (Lepidoptera, Papilionidae) in Russian Karelia. *Entomol. Fennica*. 1998. Vol. 8. P. 224.
- Hydén N., Jilg K., Östman T. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Ädelsspinnare–tofsspinnare. Lepidoptera: Lasiocampidae–Lymantriidae. Uppsala: ArtDatabanken, SLU. 2006. 480 p.
- Itämies J. H., Leinonen R., Meyer-Rochow V. B. Climate Change and Shifts in the Distribution of Moth Species in Finland, with a Focus on the Province of Kainuu. In: Blanco J. & Kheradmand H. (eds.) Climate change – Geophysical Foundations and Ecological Effects. Rijeka, 2011. P. 273–296.
- Ivannikov A. V., Zakharov I. K. Distribution of *Drosophila mercatorum* into Eurasian continent. *Drosoph. Inf. Serv.* 1995. No 76. C. 107.
- Ježek J., Lukaš J., Kvište G. M., Oboňa J. New faunistic records of non-biting moth flies (Diptera: Psychodidae) from the Czech Republic and Slovakia. *Klapalekiana*. 2012. Vol. 48. P. 121–126.
- de Jong H., Willem van Zuijlen J. *Chymomyza amoena* (Diptera: Drosophilidae) new for The Netherlands. *Entomologische Berichten*. 2003. Vol. 63. No 4. P. 103–104.
- de Jong Y. S. D. M. (ed.) Fauna Europaea version 2.6.2. 2013. URL: <http://www.faunaeur.org> (accessed: 15.09.2014).
- Kaisila J. Die Makrolepidopterenfauna des Aunus-Gebietes. *Acta Entomol. Fenn.* 1947. Vol. 1. P. 1–112.
- Kaisila J. Immigration und expansion der Lepidopteren in Finnland in den Jahren 1869–1960. *Acta Entomol. Fenn.* 1962. Vol. 18. P. 1–452.
- Krell F. Fauna Europaea: *Oxythyrea funesta* (Poda 1761). Fauna Europaea version 1.1. 2004. URL: <http://www.faunaeur.org> (accessed: 15.09.2014).
- Krogerus R. Ökologische Studien über nordische Moarthropoden. *commentat. Biol.* 1960. Vol. 21, No 3. P. 1–238.
- Kuban V., Bilý S. Fauna Europaea: *Agrilus* Curtis 1825. Fauna Europaea version 1.0. 2004. URL: <http://www.faunaeur.org> (accessed: 15.09.2014).
- Kvište G. M., Ivković M., Klarić A. New records of moth flies (Diptera: Psychodidae) from Croatia, with the description of *Berdeniella keroveci* sp. nov. *Zootaxa*. 2013. Vol. 3737. No 1. P. 57–67.
- Lindroth C. H. Die Fennoskandischen Carabidae III. Göteborgs Kungl. Vetenskaps. Handl. Stockholm. 1949. Vol. 4, No 2. P. 1–911.
- Lomholdt O. The Sphecidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*. 1984. Vol. 4. 454 p.
- Máca J., Bächli G. On the distribution of *Chymomyza amoena* (Loew), a species recently introduced into Europe. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 1994. Vol. 67. P. 183–188.
- Mannheims B. Die Tipuliden Ostfennoskandiens (Dipt.). *Notulae Entomologicae*. 1954. Vol. 34. P. 29–50.
- Musolin D. L. Insects in a warmer world: ecological, physiological and life-history responses of true bugs (Heteroptera) to climate change. *Global Change Biology*. 2007. Vol. 13, No 8. P. 1565–1585.
- Oboňa J., Ježek J. Range expansion of the invasive moth midge *Clogmia albipunctata* (Williston, 1893) in Slovakia (Diptera: Psychodidae). *Folia Faunistica Slovaca*. 2012. Vol. 17, No 4. P. 387–391.
- Palmén E. Kenntnis der Käferfauna im westlichen Swir-Gebiet (Sowjet-Karelien). *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn.* 1946. Vol. 65 (3). P. 3–198.
- Palmén E., Platonoff S. Zur autökologie und Verbreitung der Ostfennoskandischen Flussuferkäfer. *Annales Entomologici Fennici*. 1943. Vol. 9. P. 74–195.
- Parmesan C., Ryrholm N., Stefanescu C., Hillk J. K., Thomas C. D., Descimon H., Huntley B., Kaila L., Kullberg J., Tammaru T., Tennent W. J., Thomas J. A., Warren M. Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. *Nature Letters to nature*. 1999. Vol. 399. P. 579–583.
- Pekkarinen A. Oligolectic bee species in Northern Europe (Hymenoptera, Apoidea). *Entomologica Fennica*. 1998. Vol. 8. P. 205–214.
- Pekkarinen A., Huldén L. Distribution and phenology of the *Ancistrocerus* and *Symmorphus* species in eastern Fennoscandia (Hymenoptera, Eumenidae). *Entomologica Fennica*. 1991. Vol. 2. P. 179–189.
- Polevoi A. V. Ten remarkable species of Hoverflies (Diptera: Syrphidae) found in Russian Karelia. *Finnish Environment* (in print).
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I. The 2010 Red List of Finnish Species. Helsinki: Ministry of the Environment and Finnish Environment Institute. 2010. 685 p.
- Reemer M., van Helsdingen P. J., Kleukers R. M. J. C. (eds.) Changes in Ranges: Invertebrates on the Move. Leiden: European Invertebrate Survey. 2003. 137 p. (Proceedings of the 13th International Colloquium of the European Invertebrate Survey. Leiden, 2–5 September 2001).
- Saarinen K., Jantunen J. Päiväperhoset matkalla pohjoiseen. Helsinki: Hyönteistarvike Tibiale Oy. 2013. 248 s.
- Salmela J. Semiaquatic fly (Diptera, Nematocera) fauna of fens, springs, headwater streams and alpine wetlands in the northern boreal ecoregion, Finland. *w-album*. 2008. No 6. P. 3–63.
- Salmela J. The semiaquatic nematoceran fly assemblages of three wetland habitats and concordance with plant species composition, a case study from sub-alpine Fennoscandia. *Journal of Insect Science*. 2011.

11:35. URI: <http://insectscience.org/11.35> (accessed: 15.09.2014).

*Salmela J., Autio O., Ilmonen J.* A survey on the nematoceran (Diptera) communities of southern Finnish wetlands. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*. 2007. Vol. 83. P. 33–47.

*Siitonen J.* Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletin*. 2001. Vol. 49. P. 1–31.

*Silfverberg H.* Enumeratio renovata Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae. *Sahlbergia*. 2010. Vol. 16, No 2. P. 1–144.

*Silfverberg H.* Changes 2006–2010 in the list of Finnish insects. *Entomol. Fenn.* 2012. Vol. 23. P. 18–41.

*Silfverberg H., Biström O.* Kartering av Finlands långhorningar (Coleoptera, Cerambycidae). *Notulae Entomologicae*. 1981. Vol. 61. P. 15–29.

*The Global Biodiversity Information Facility: GBIF Backbone Taxonomy*, 2013–07–01. Accessed via <http://www.gbif.org/species/5772986> on 2014–06–18

*Tiensuu L.* Sortavalan pitäjän sudenkorennoiset. *Vanamon Julkaisuja (Annales Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo)*. 1933. Vol. 14, No 4. P. 287–370.

*Valle K. J.* Zur Kenntnis der Odonatenfauna Finnlands III. Ergänzungen und zusätze. *Acta Societas Fauna et Flora Fennica*. 1927. Vol. 56, No 11. P. 1–36.

*Vikberg V., Koponen M.* Contribution to the taxonomy of the Palaearctic species of the genus *Laelius* Ashmead, mainly from Finland and Sweden (Hymenoptera: Chrysidoidea: Bethyliidae). *Entomol. Fennica*. 2005. Vol. 16. P. 23–50.

*Volny W. J. A., Fleming R. A.* Climate change and impacts of boreal forest insects. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 2000: 82: 283–294.

*Vuirtanen T., Neuvonen S.* Climate change and macrolepidopteran diversity in Finland. *Chemosphere: Global Change Science*. 1999. No 1. P. 439–448.

*Westerlund A.* Hymenopterologisia havainnoita Laatokan pohjois-rannikolta. *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica* 1892. Vol. 9, No 2. P. 3–30.

*Woiwood I. P.* Detecting the effects of climate change on Lepidoptera. *Journal of Insect Conservation*. 1997. Vol. 1. P. 149–158.

*Winqvist K.* Ruissalon kärpäsiistä (Diptera, Brachycera). *w-album*. 2011. No 11. P. 3–23.

*Wolf H.* Wegwespen (Hymenoptera, Pompiloidea) Finnlands. *Acta Entomologica Fennica*. 1967. Vol. 23. P. 1–46.

*Yakovlev E. B., Humala A. E., Polevoi A. V.* Records of threatened forest insects in South Russian Karelia since 1950. Proceedings of the 9th International Colloquium of the European Invertebrate Survey, Helsinki, 3–4 September 1993. Threatened species and bioindicators at the pan-European level. Helsinki: World Wide Fund For Nature, WWF, Finland. 1995. C. 96–105.

*Yu D. S., van Achterberg K., Horstmann K.* Taxapad 2012, Ichneumonidea 2011. Ottawa, 2012. Database on flash-drive. URL: [www.taxapad.com](http://www.taxapad.com) (accessed: 15.09.2014).

*Zhantiev R. D.* Fauna Europaea: *Reesa vespulae* (Milliron 1939). Fauna Europaea version 2.4. 2011. URL: <http://www.faunaeur.org> (accessed: 15.09.2014).

Received November 25, 2014

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Хумала Андрей Эдуардович**

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

### **Полевой Алексей Владимирович**

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

## CONTRIBUTORS:

### **Humala, Andrey**

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

### **Polevoi, Alexey**

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

УДК 574.583+574.587:556.55 (470.22)

## **ЗООПЛАНКТОН И МАКРОЗООБЕНТОС МАЛЫХ ВОДОЕМОВ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ**

**Т. П. Куликова, А. В. Рябинкин**

*Институт водных проблем Карельского научного центра РАН*

Изложены результаты изучения зоопланктона и макрозообентоса девяти модельных озер различных ландшафтов таежной зоны в составе комплексных гидробиологических исследований. Рассмотрены особенности формирования и развития сообществ в водоемах с разными ландшафтными характеристиками водосборных территорий.

**Ключевые слова:** зоопланктон, макрозообентос, видовое разнообразие, численность, биомасса, ландшафт, водосборная территория, озера.

### **T. P. Kulikova, A. V. Ryabinkin. ZOOPLANKTON AND MACROZOOBENTHOS IN SMALL RESERVOIRS IN DIFFERENT TYPES OF LANDSCAPES IN SOUTHERN KARELIA**

The results of surveys of zooplankton and macrozoobenthos in nine model lakes lying in different landscapes of the boreal zone, carried out within integrated hydrobiological studies, are reported. Patterns in the formation and development of the communities in reservoirs set in catchment areas differing in landscape characteristics are considered.

**Keywords:** zooplankton, macrozoobenthos, species diversity, abundance, biomass, landscape, catchment area, lakes.

#### **Введение**

Водоем и его водосбор представляют собой единую природную систему и, являясь составной неотъемлемой частью ландшафта, в котором они образовались, отражают его особенности. Изучение закономерностей функционирования системы «озеро–водосбор», процессов, происходящих на территории бассейна, природных и антропогенных, позволяет оценить как современное состояние озерных экосистем, так и динамику их развития. Разнообразие водосборных территорий вызывает варьирование физико-химического состава воды озер и рек, отражается на видовом

разнообразии и количественных показателях водных организмов.

Исследования выполнены по программе научно-исследовательской темы Института водных проблем Севера КарНЦ РАН «Закономерности изменения озерных экосистем в различных ландшафтах Восточной Финляндии: озера Вендюрской группы и Заонежья» в период 2011–2012 гг. В работе представлены результаты наблюдений, направленных на выявление особенностей формирования и развития планктонных и бентосных сообществ в водоемах различных ландшафтов таежной зоны с разной структурой водосборов: озерах Вендюрской группы в пределах

ландшафта Вохтозерской возвышенности и озерах Заонежья в Заонежском сельговом ландшафте. Полученные характеристики зоопланктона и макрозообентоса водоемов разнотипных ландшафтов, в том числе впервые обследованных, имеют существенное значение в связи с тем, что расположены на территориях, практически не затронутых антропогенным воздействием, и могут считаться фоновыми.

Исследования подобного рода, имеющие целью выяснение особенностей изменения озерных экосистем в зависимости от окружающего ландшафта, проводились на ряде водоемов Северо-Запада России [Озера..., 1969], Кольского полуострова [Озера..., 1974], Карельского перешейка [Драбкова, Сорокин, 1979], Латгальской возвышенности (Латвия) [Изменения..., 1983; Реакция..., 1983; Изменение..., 1988], озерах Карелии [Лозовик и др., 2005], Вологодской области [Разнообразие..., 2007; Лобуничева, 2009а, б].

## Материалы и методы

В качестве модельных были выбраны два полигона, расположенные в южной части Карелии: озера Вендюрской группы на Шуйско-Сунском водоразделе в пределах ландшафта Вохтозерской ледораздельной возвышенности (Урос, Рапсудозеро, Коверъярви и Голубая ламба) и озера Заонежья – в Заонежском сельговом ландшафте (Мягрозеро, Леликозеро, Гижозеро, Кондозеро, ламба Корытово). Данные полигоны существенно различаются по своим физико-географическим и антропогенным условиям, что позволяет оценить особенности развития планктонных и бентосных сообществ.

В основе работы находятся данные сборов зоопланктона (70 проб) и зообентоса (110 проб), полученные в период полевых исследований в июле-августе 2011–2012 годов, а также в 1969–1973, 1985–1990, 1996, 2003 годах в ходе изучения озер по комплексным темам Института водных проблем Севера КарНЦ РАН.

Пробы зоопланктона отбирались количественной сетью Джеди (диаметр 18 см, размер ячей 0,099 мм) фракционно по слоям (2–0, 5–2, 10–5 м), на мелководных участках водоемов – тотально (от дна до поверхности) или процеживанием 100 л воды через качественную сеть и фиксировались 4%-м раствором формалина. Камеральная обработка материала проводилась по общепринятой в гидробиологии методике [Киселев, 1956; Методические рекомендации..., 1984]. При вычислении биомассы

зоопланктона использовался сырой (формалиновый) вес с учетом размеров организмов [Балушкина, Винберг, 1979]. Для оценки состояния зоопланктонного сообщества применялся ряд общепринятых структурных показателей [Андроникова, 1996; Крючкова, 1987; Hakkarı, 1972]: численность организмов (тыс. экз./м<sup>3</sup>), биомасса (г/м<sup>3</sup>), общее число таксонов, число доминирующих видов (более 20 % общей численности или биомассы), индекс видового разнообразия Шеннона ( $H_{бит}$ , по численности и биомассе), средняя индивидуальная биомасса ( $W_{ср}$ ) организмов, соотношение основных систематических групп:  $N_{crust} / N_{rot}$ ;  $N_{clad} / N_{cop}$ ;  $N_{cyc1} / N_{cal}$ .

Количественные пробы макрозообентоса отбирали дночерпателем Экмана (площадь захвата 0,023–0,030 м<sup>2</sup>), при дальнейшей их обработке использовали стандартные методики [Методические рекомендации..., 1983]. Таксономическая идентификация проведена с использованием определителей по фауне СССР [Панкратова, 1970, 1977, 1983; Определитель..., 1977].

Вендюрская группа озер расположена на Шуйско-Сунском водоразделе (нижнее течение р. Суны), в северо-западной части Вохтозерской аккумулятивной возвышенности. Основу ландшафта создают сочетания волнистых и слабоволнистых равнин, куполовидных холмов, вытянутых гряд, а также торфяников. Хозяйственная деятельность незначительна, представлена главным образом осушенными торфяниками, в меньшей степени сельскохозяйственным освоением (табл. 1).

Входящие в группу озера относятся к малым и очень малым (площадь водного зеркала менее 5 км<sup>2</sup>). Водосбор их мал и преимущественно заболочен. Специфика гидрографической сети Заонежского полуострова определяется главным образом особенностями геологического строения и рельефа, который сформировался в результате неоднократного наступления ледников и послужил основой для развития современных ландшафтов. Характерной чертой рельефа является частое чередование узких и длинных гряд с такими же понижениями [Бискэ и др., 1971; Демидов, 1993; Голубев и др., 2013; Шелехова, 2013]. Озера Заонежья разнообразны по морфометрическим и гидрологическим показателям. Как правило, их отличает своеобразная очень вытянутая форма. Одна из особенностей озер – очень малые площади бассейнов и, соответственно, низкие значения удельных водосборов (менее 10) и показателей условного водообмена (от 1 года до 10 лет) [Фрейндлинг, Поляков, 1965].

Таблица 1. Ландшафтные характеристики модельных водосборов

Характеристика ландшафта	Водосбор
Моренные равнины в сочетании с флювиогляциальными равнинами и торфяниками	Мягрозеро (71 %), Леликозеро (87 %)
Денудационно-тектонические (сельговые) гряды	Гижозеро, Кондозеро
Флювиогляциальные (озовые) гряды	Голубая ламба, Корытово
Флювиогляциальные гряды и равнины в сочетании с болотными равнинами (торфяниками)	Рапсудозеро (43 и 33 %), Урос (45 и 48 %)
Флювиогляциальные гряды и равнины, моренные равнины в сочетании с болотными равнинами (торфяниками)	Коверъярви (39, 30 и 24 %)

Примечание. В скобках указано распределение площадей местоположений в порядке их перечисления.

Исследованные озера относятся к различным геохимическим классам поверхностных вод гумидной зоны, типам ландшафтов и уровню трофности [Лозовик, 2006, 2013]. Минерализация воды озер Вендюрской группы, определяемая особенностями водосбора, низкая (3–14 мг/л), преобладающими анионами являются сульфаты, гидрокарбонаты, среди катионов – кальций, натрий. Водоемы Заонежья имеют повышенную минерализацию (14–111 мг/л), для них характерно высокое содержание гидрокарбонатов кальция и магния, связанное с особенностями геологического строения района, присутствием карбонатных пород. Содержание органического вещества в исследованных озерах незначительное (уровень цветности менее 100 град.). Водоемы Заонежья относятся к ультраолиго- и олигогумусным в связи с низкой заболоченностью территории (7–14 %). Озера Вендюрской группы в основном соответствуют олигогумусным (Голубая ламба, Урос, Рапсудозеро), мезополигумусным (Коверъярви) – в связи с поступлением болотного гумуса с водосборной территории в результате мелиорации в 1970–80-е годы (заболоченность 32 %). Озера характеризуются небольшим содержанием биогенных элементов ( $P_{\text{общ}}$  6–21 мкг/л) и в основном имеют олиготрофный или мезотрофный статус. Более высокими концентрациями органического вещества и биогенных элементов отличается ламба Корытово, что связано с большей сельскохозяйственной освоенностью территории (более 90 % водосбора).

Самые ранние сведения о гидробиологии рек и озер Заонежья относятся к концу XIX – 20–50-м годам XX столетия [Озера..., 1959; Фауна..., 1965; Куликова, 2007]. Комплексные научные исследования озер были выполнены в 1960-е годы Отделом водных проблем Карельского филиала АН СССР [Соколова, Гордеев, 1965; Филимонова, 1965]. В 1990–2000-е годы Институтом водных проблем Севера КарНЦ РАН проведены работы в рамках целого ряда экологических проектов, в том числе

«Мониторинг современного состояния водных объектов Карелии», «Перспективы освоения месторождения уран-ванадиевых руд Средняя Падма», «Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на территории Республики Карелия» [Куликова, 2005; Рябинкин, 2009; Рябинкин и др., 2000; Экологические проблемы..., 2005], а также комплексных исследований КарНЦ РАН «Природные особенности, история освоения и сохранение природных комплексов Заонежского полуострова» [Комулайнен и др., 2013].

Зоопланктон и зообентос озер Вендюрской группы исследовался в разные годы, начиная с 1960-х, Карельским отделением ГосНИОРХ, Институтом водных проблем Севера и Институтом биологии КарНЦ РАН [Шишко, 1965; Русакова, 1968; Круглова, Филимонова, 1972; Полякова, Соколова, 1972; Бушман, Русанова, 1976; Ryabinkin, Vlasova, 1994; Куликова, 2007; Ильмаст и др., 2008].

В целом водные объекты представленных районов изучены еще недостаточно. Озера Леликозеро, Гижозеро, Кондозеро, ламбы Корытово и Коверъярви исследованы впервые.

## Результаты и обсуждение

**Зоопланктон.** В составе планктонной фауны обследованных озер в летний период 2011–2012 гг. было отмечено 52 таксона, в том числе Rotatoria – 10, Copepoda – 11, Cladocera – 31. Исследования показали, что в большинстве своем виды, создающие основной фон зоопланктона в водоемах, являются обычными для озер Европейского Севера. В основном это эвритопные организмы, имеющие широкое распространение в карельских водоемах. Состав доминирующего комплекса сообщества типичен для бореальной зоны. Количество таксонов в озерах изменялось от 14–17 (Корытово, Голубая ламба) до 25–36 (Мягрозеро–Леликозеро, Рапсудозеро) (прил. 1).

Разнообразие видового состава планктоценозов в исследованных водоемах в летний

период достигалось, как обычно, за счет кладоцер. Ведущими компонентами зоопланктона во всех озерах являлись небольшое число видов (от 3 до 5). Это *Eudiaptomus gracilis* (Sars 1863), *Thermocyclops oithonoides* (Sars 1863), *Daphnia cristata* Sars 1862, *Bosmina obt. lacustris* Sars 1862, из коловраток – *Kellicottia longispina* (Kellicott 1879) и *Asplanchna priodonta* Gosse 1850, на литорали – *Polyphemus pediculus* (Linnaeus 1778). Во всех озерах отмечены *Mesocyclops leuckarti* (Claus 1857) и *Heterocope appendiculata* (Sars 1863) (кроме ламбы Корытово) из копепоид, среди кладоцер – *Diaphanosoma brachyurum* Liévin 1848, в большинстве водоемов – *Holopedium gibberum* (Zaddach 1855). Массового развития рачок *Heterocope appendiculata* достигал в Леликозере (35 % общей численности и 68 % биомассы), а *Holopedium gibberum* – в Гижозере (до 50 % от общих показателей) и в Голубой ламбе (до 65 %). Некоторые виды, обычные в озерах Карелии, в исследованных водоемах имели ограниченное распространение (*Eurytemora*, *Bythotrephes*, *Leptodora*).

На мелководье с зарослями макрофитов разнообразие фауны естественно возросло за счет ветвистоусых, обычных представителей зарослевого и литорального комплексов (*Alonopsis*, *Scapholeberis*, *Eurycercus*, *Acroperus*, *Ophryoxus*, *Alona*), представителей микробентоса и факультативного планктона (*Macrocyclops*, *Eucyclops*, *Paracyclops*), значительнее также была роль коловраток, главным образом *Kellicottia* и *Asplanchna*. Так, в Рапсудозере индекс Шеннона увеличивается до 2,62–2,67 (песчаная литораль) против 2,23–2,37 на открытом участке. Следует отметить, что среди высшей водной растительности с преобладанием разреженных зарослей тростника (каменистая литораль) планктонная фауна была менее разнообразной (индекс Шеннона в Рапсудозере 2,35 против 2,62, в Уросозере – 1,59 против 2,12).

В целом зоопланктон в озерах не отличался высоким уровнем развития, при этом количественные показатели изменялись в довольно широких пределах: численность организмов – от 6,9 до 33,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 0,15 до 1,10 г/м<sup>3</sup>.

Водоемы, расположенные на моренных равнинах, характеризовались разнообразием видового состава планктоценозов (в сравнении с другими озерами): количество таксонов изменялось от 25 в период последних наблюдений до 54 (Мягрозере, 1961, 2003 гг.) в предыдущие периоды исследований [Филимонова, 1965; Шишко, 1965; Русакова, 1968; Куликова,

2005, 2007]. Индекс видового разнообразия составил 2,36–2,69. Структура зоопланктонных сообществ характеризовалась преобладанием копепоид (до 70 % общей численности и биомассы), при этом в Леликозере в этой группе ракообразных отмечалось наиболее высокое содержание каланид (41 %), в Мягрозере более значительной была роль циклопид (50 %) (табл. 2, 3). Доминировали *Eudiaptomus gracilis*, *Heterocope*, *Thermocyclops oithonoides*. На преобладающем каменистом побережье в озерах значительно возрастала роль кладоцер – в Мягрозере превалировал *Polyphemus* (более половины общего числа организмов и биомассы), в Леликозере – *Bosmina obt. lacustris* (50 % биомассы).

В водоемах заметны различия между пелагическими и литоральными сообществами, что связано с большей выраженностью литоральной зоны, которая при доминировании в составе зарослей биотопов воздушно-водных растений отличается сравнительно низкими количественными показателями.

Уровень развития организмов, в целом невысокий, был выше в Мягрозере, как в среднем в водной толще, так и в верхних слоях воды (12,6 против 6,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> в слое 0–2 м в июле 2011 г.), в связи с более значительной освоенностью водосбора (см. табл. 2).

В водоемах на сельговых грядах видовое разнообразие зоопланктона снижается по сравнению с таковым в озерах на моренных равнинах: количество таксонов составило 15–22, индекс Шеннона – 1,83–1,89. При этом в сообществе преобладали те же копепоиды, в более глубоководном Кондозере преимущество в биомассе принадлежало каланоидам, основную долю которых (более 80 %) создавал *Eudiaptomus gracilis*. На мелководных участках показатели были естественно выше: в Гижозере увеличивались за счет массовых видов – *Thermocyclops oithonoides* (Sars 1863) и *Bosmina obt. lacustris* (до 50 и 30 % биомассы соответственно). В побережье Кондозера преобладали младшие стадии *Thermocyclops* и мелкие коловратки *Kellicottia*, благодаря чему количественные показатели были низкими (см. табл. 2). Более высокой плотностью организмов отличались, согласно летнему сезону, верхние слои воды (17,2–19,2 тыс. экз./м<sup>3</sup> против 2,5 в слое 10–15 м).

Озера на флювиогляциальных грядах характеризовались наиболее бедным видовым составом зоопланктона, количество таксонов изменялось от 14 до 17, индекс Шеннона – 1,58–1,90. Средняя индивидуальная масса одной особи ниже, чем в других озерах (см. табл. 3).

Таблица 2. Количественные показатели и соотношение основных групп зоопланктона водоемов разных ландшафтов, 2011–2012 гг.

Глубина, м	Численность, тыс. экз./м³	Соотношение основных групп, %				Биомасса, г/м³	Соотношение основных групп, %				
		Cala-noida	Cyclo-poida	Clado-cera	Rotatoria		Cala-noida	Cyclo-poida	Clado-cera	Rotatoria	
Водоемы на моренных равнинах с флювиогляциальными равнинами и торфяниками											
Мягрозеро											
9,0	14,1	21	50	23	6	0,470	22	26	36	16	
кл	4,8	11	18	71	0	0,180	12	20	67	0	
Леликозеро											
9,5	12,7	41	29	8	22	0,317	56	26	17	1	
кл	8,9	39	18	42	1	0,122	25	12	63	< 1	
Водоемы на денудационно-тектонических (сельговых) грядах											
Гижозеро											
9,0	9,1	41	21	16	22	0,320	38	22	20	20	
2,0	25,0	18	50	31	1	0,443	9	40	50	1	
Кондозеро											
15,0	6,9	32	6	2	60	0,077	89	3	6	2	
2,0	15,5	0	38	3	59	0,078	0	85	11	4	
Водоемы на флювиогляциальных (озовых) грядах											
ламба Корытово											
7,5	14,4	8	28	57	7	0,230	6	17	76	< 1	
2,0	13,2	1	7	80	12	0,390	< 1	3	96	< 1	
Голубая ламба											
5,5	12,0	0	< 1	42	57	0,147	0	1	91	7	
0,5	1,6	0	5	37	58	0,031	0	7	92	1	
Водоемы на флювиогляциальных грядах и равнинах в сочетании с болотными равнинами (торфяниками)											
Урос											
5,5	15,4	23	< 1	44	32	0,380	26	< 1	72	2	
кл	27,2	7	0	62	30	0,423	5	0	94	1	
пл	26,8	4	0	59	37	0,335	2	0	97	1	
Рапсудозеро											
6,0	33,2	22	26	12	40	1,078	22	10	35	33	
кл	16,7	2	3	45	50	0,894	3	4	38	55	
пл	13,3	< 1	7	72	21	0,445	< 1	16	83	< 1	
Коверьярви											
2,5	24,1	28	11	26	35	1,044	15	3	28	54	
кл	18,8	12	10	25	53	0,723	3	5	31	61	

Примечание. кл – каменистая литораль, пл – песчаная литораль.

Таблица 3. Структурные показатели зоопланктонных сообществ исследованных озер, 2011–2012 гг.

Озеро	Кол-во таксонов	Кол-во доминирующих видов	Численность, тыс. экз./м³	Биомасса, г/м³	Wср, мг	Видовая разн., Н <sub>бит</sub>		Ncrust / Nrot	Nclad / Ncop	Ncycl / Ncal
						по численности				
						по численности	по биомассе			
Мягрозеро	27 (54*)	4	14,1	0,470	0,033	2,18	2,69	15,7	0,32	2,38
Леликозеро	27	5	12,7	0,317	0,025	2,53	2,36	3,5	0,11	0,71
Гижозеро	23	5	9,1	0,320	0,035	2,07	1,89	3,5	0,26	0,51
Кондозеро	15	3	6,9	0,077	0,011	0,89	1,83	0,7	0,05	0,19
Ламба Корытово	14	3	14,4	0,230	0,016	2,11	1,58	13,3	1,58	3,50
Голубая ламба	17	4	12,0	0,147	0,012	1,25	1,90	0,8	60,0	0,70
Урос	23 (75*)	4	15,4	0,380	0,025	2,27	2,39	2,1	1,90	0,04
Рапсудозеро	36 (42*)	5	33,2	1,078	0,032	2,34	2,42	1,5	0,25	1,18
Коверьярви	23	5	24,1	1,044	0,043	2,92	2,25	1,9	0,67	0,39

Примечание. \* Количество таксонов с учетом результатов предыдущих исследований.

В сообществе доминировали клadoцеры (76–90 % суммарной биомассы). В Голубой ламбе (август 2011 г.) преобладали виды, характерные для олигогумусных дистрофных водоемов с кислой средой (pH 4,80–5,99): *Holopedium gibberum* (до 60–80 %) и *Bosmina obt. lacustris* (30–40 %), или массового развития достигала (август 2012 г.) *Kellicottia* (более 80 % общей численности) с преимуществом в биомассе того же голопедия (60–80 %).

В ламбе Корытово, олигогумусной эвтрофной, со слабокислой средой (pH 5,99–6,30), преимущество в зоопланктоне принадлежало *Diaphanosoma brachyurum* (25–80 % биомассы) и *Bosmina longirostris* O. F. Müller 1785 (до 45 %). Роль каланоид в этом водоеме была минимальной, до полного их отсутствия в Голубой ламбе (см. табл. 2). Поверхностные слои воды в ламбах значительно богаче нижележащих, организмы распределялись соответственно вертикальной стратификации температур, от 32,3–41,1 тыс. экз./м<sup>3</sup> в слое 0–2 м до 4,8 тыс. экз./м<sup>3</sup> в слое 9–5 м (в более глубоководной ламбе Корытово температура изменялась от 21,1 °С в поверхностном слое до 4,4 – в придонном).

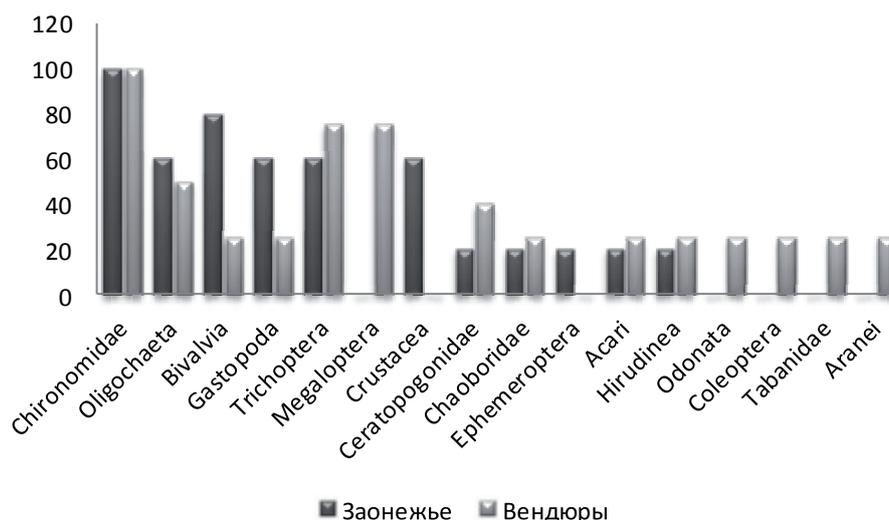
В зоопланктоне оз. Урос, наиболее исследованного, имеющего малый и преимущественно заболоченный водосбор (48 %), слабокислый характер водной среды, согласно многолетним наблюдениям (1964, 1968–1969, 1970–1973, 1990, 1996), насчитывается 75 таксонов. В августе 2011–2012 гг. отмечены 24 таксона, состав доминирующего комплекса при этом практически не изменился. Показано, что в июле массовым развитием отличаются копеподы, среди которых превалирует (свыше половины биомассы) *Eudiaptomus gracilis*. В августе в водоеме преобладают ветвистоусые рачки и коловратки. Среди клadoцер (70–90 % суммарной биомассы) доминируют *Holopedium gibberum*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris*, *B. obt. lacustris*, обитающие в водоемах подобного типа. Среди коловраток (до 30 % общей численности) преобладает мелкая *Kellicottia longispina*. Характерна малочисленность циклопид, в частности мезоциклопсов (*Mesocyclops leuckarti*), при сохранении заметной роли каланоид (см. табл. 2). На литорали, как песчаной, так и каменистой, в редких зарослях высшей водной растительности, при несколько более разнообразном видовом составе за счет фитофильных видов, до 80 % общей биомассы приходится на долю *Bosmina*. Небольшая площадь и малая глубина способствуют ветровому перемешиванию всей водной массы в течение сезона открытой воды и довольно равномерному

распределению организмов в водоеме как по акватории, так и по вертикали. Ранее было отмечено, что показатели количественного развития зоопланктона в озере динамичны в течение лета и в разные годы изменяются в значительной мере (биомасса от 0,47 в 1964 г. до 2,27 г/м<sup>3</sup> в 1971 г.) [Круглова, Филимонова, 1972; Бушман, Русанова, 1976].

В зоопланктоне Рапсудозера (36 таксонов) увеличивается доля коловраток, мелкой *Kellicottia* (по численности) и крупной *Asplanchna* (по биомассе), значительна и роль копепод (см. табл. 2). В зоопланктоне прибрежья, более разнообразном по составу, основную часть суммарного веса организмов составляли клadoцеры, больше других *Polyphemus* (до 70–80 % на песчаной литорали) и *Asplanchna* (до 50 % – на каменистой, характерной для эвтрофированных водоемов Карелии). Рапсудозеро отличается более высокими показателями развития организмов, на уровне  $\alpha$ -мезотрофных озер, о чем свидетельствуют данные и более ранних исследований (1964, 1996 гг.): при подобном видовом составе численность зоопланктона изменялась в пределах 36,1–53,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 1,13–1,39 г/м<sup>3</sup> [Шишко, 1965; Русакова, 1968; Куликова, 2007]. Особенно высокими количественными показателями в озере отличался верхний слой воды (2–0 м) – до 60,7 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 3,60 г/м<sup>3</sup> (август 2011 г.), в тот же период в оз. Урос – 10,3 и 0,33 соответственно.

Зоопланктон Коверьярви характеризовался наиболее значительным развитием коловраток, среди которых были многочисленны *Kellicottia* и *Asplanchna*. Из клadoцер, второй группы по значимости, преобладали *Diaphanosoma*, *Daphnia cristata*, *Bosmina obt. lacustris*, *Polyphemus pediculus*. Наблюдается сходство видового состава с таковым в озерах с ландшафтом моренного типа (Мягрозеро, Леликозеро). Водоем отличается относительно высокими (биомасса до 1 г/м<sup>3</sup>), по сравнению с другими модельными озерами, количественными показателями зоопланктона (см. табл. 2, 3).

**Макрозообентос.** В составе зообентоса модельных водных объектов отмечены свыше 80 таксонов беспозвоночных различного ранга из 17 систематических групп – Turbellaria, Oligochaeta, Hirudinea, Acari, Aranei, Crustacea (Isopoda, Amphipoda), Insecta (Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera, Coleoptera, Megaloptera, Diptera), Bivalvia, Gastropoda. Основу составляют широко распространенные палеарктические виды. Большой удельный вес имеют и северные формы, обитающие в озерах



Встречаемость различных групп макрозообентоса в модельных озерах (%)

севера России и Скандинавии, а также сибирские и западноевропейские виды. Наиболее изучена в таксономическом отношении фауна хирономид – свыше 40 видов и личиночных форм.

Таксономический состав бентоса в озерах Вендюрской группы более разнообразен. За весь период наблюдений с 1969 г. в его составе отмечено 72 таксона, в том числе в 2011–2012 гг. – 53, из них 25 приходится на группу Chironomidae. Бентоценозы озер Заонежья в качественном отношении менее разнообразны – 48 таксонов, в том числе в 2011–2012 гг. – 25 (Chironomidae – 19) (прил. 2; табл. 4).

Из всех вышеуказанных групп в исследованных озерах наиболее часто встречаются хирономиды (100 % озер), олигохеты (60 %), двустворчатые (60 %) и брюхоногие моллюски (50 %). Встречаемость остальных групп не превышает 35 %. В заонежских озерах встречаемость моллюсков составляет 80 %, тогда как в вендюрских всего 25 % (рис.).

В ряде озер Заонежья (Гижозеро, Кондозеро и Мягрозеро) в небольшом количестве присутствуют реликтовые ракообразные *Pallasiola quadrispinosa* (Sars 1867). В Вендюрских озерах данная группа макробентоса не обнаружена. Наличие комплекса гляциальных реликтов (*Mysis relicta* Lovén 1868, *Monoporeia affinis* Lindstr. 1855, *Pallasiola quadrispinosa* (Sars 1867)) является характерной особенностью многих озер Заонежского полуострова (Ладмозеро, Путкозеро, Гахкозеро, Ванчозеро, Чужмозеро и др.) [Гордеев, 1965; Рябинкин, 2009; Комулайнен и др., 2013]. В некоторых из них, в частности в Путкозере, встречаемость ракообразных в пробах достигала 100 %, а их доля составля-

ла около 60 % общей численности и биомассы донных сообществ [Рябинкин, 2009].

В водоемах, расположенных на сельговых грядах, донная фауна бедна качественно. В озерах Гижозеро и Кондозеро насчитывается, по результатам наших исследований, всего 10–15 таксонов беспозвоночных. В составе фауны присутствуют Chironomidae (*Pagastiella orophila* (Edwards 1929), *Pseudochironomus prasinatus* (Staeger 1839), *Paratrichocladus triquetra* (Tshern. 1949), *Tanytarsus* sp., *Tanypodinae* gen. sp. sp.), Mollusca (Bivalvia, Gastropoda), Oligochaeta. В небольшом количестве отмечены реликтовые ракообразные (*Pallasiola quadrispinosa* (Sars 1867)). Численность зообентоса в Гижозере в конце июня – начале июля не превышала 600 экз./м<sup>2</sup>, биомасса варьировала от 0,54 до 2,12 г/м<sup>2</sup>, при средних показателях 399 экз./м<sup>2</sup> и 1,38 г/м<sup>2</sup> соответственно. Эти показатели в оз. Кондозеро были существенно ниже – 200 экз./м<sup>2</sup> и 0,22 г/м<sup>2</sup>. В биомассе в озерах доминируют двустворчатые моллюски – свыше 40 %, по численности – хирономиды и моллюски. В целом по уровню биомассы донной фауны Гижозеро можно отнести к классу β-олиготрофных, а Кондозеро – α-олиготрофных водоемов.

В составе донной фауны озер на моренных равнинах, Мягрозере и Леликозере, отмечены Oligochaeta, Hirudinea, Crustacea, Mollusca (Bivalvia, Gastropoda), Trichoptera, Ephemeroptera, Chironomidae. В Мягрозере отмечено 38 таксонов, индекс разнообразия Шеннона – 4,04. Таксономическое разнообразие бентоса Леликозера существенно ниже (всего 15 таксонов, индекс разнообразия – 1,98) (см. табл. 4). Таксономическая структура и количественные

Таблица 4. Структура макрозообентоса модельных озер

Водоем	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Oligochaeta			Mollusca			Chironomidae			W, мг	Число видов
			Ч%	Б%	w, мг	Ч%	Б%	w, мг	Ч%	Б%	w, мг		
Мягрозеро	795	1,40	0	0	0	68	46	2,3	31	46	1,4	1,9	23
Леликозеро	783	1,16	21	19	1,2	41	55	1,8	36	30	1,0	1,4	15
Гижозеро	399	1,38	4	3	1,2	21	32	3,5	61	41	5,6	3,5	15
Кондозеро	200	0,21	25	4	0,1	33	54	1,7	30	39	0,8	1,1	10
Корытово	66	0,02	0	0	0	0	0	0	50	50	0,0	0,1	5
Урос	384	0,73	11	4	0,6	31	21	1,2	57	25	0,8	1,9	26
Рапсудозеро	850	4,05	0	0	0	0	0	0	35	62	11,7	4,6	21
Коверьярви	1024	2,64	2	1	1,1	0	0	0	91	86	2,4	2,6	24
Голубая ламба	1417	3,84	0	0	0	0	0	0	97	87	2,7	3,0	20

Примечание. Ч% – относительная численность, Б% – относительная биомасса, w – средняя масса особи.

характеристики зообентоса озер весьма сходны. К доминирующим группам относятся моллюски (42–67 % численности и 46–51 % биомассы) и хирономиды (соответственно 31–36 и 30–46 %). Количественные величины изменяются на открытых участках озер в диапазоне 660–990 экз./м<sup>2</sup> и 0,31–2,85 г/м<sup>2</sup> (Мягрозеро) и 532–1133 экз./м<sup>2</sup> и 0,78–1,54 г/м<sup>2</sup> (Леликозеро). Вместе с тем средние показатели численности и биомассы сообществ в этих озерах весьма близки. В целом по биомассе донной фауны их можно отнести к классу β-олиготрофных водоемов.

Макрозообентос ламбы, расположенной в урочище Корытово, крайне беден. В его составе в июле 2012 г. были обнаружены лишь единичные экземпляры личинок двукрылых насекомых – *Chaoborus sp.* и *Tanytarsus sp.*, общей численностью 66 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 0,02 г/м<sup>2</sup>.

Из модельных водоемов Вендюрской группы наиболее изучены в отношении макрозообентоса озера Урос и Голубая ламба. В составе макрозообентоса оз. Урос, расположенного на флювиогляциальных грядах в сочетании с болотными равнинами (торфяниками), по результатам более ранних (1969–1973, 1985–1990 гг.) и наших исследований (2011–2012 гг.) отмечено свыше 50 таксонов беспозвоночных различного ранга: Oligochaeta, Hirudinea, Bivalvia, Gastropoda, Trichoptera, Megaloptera, Diptera (Ceratopogonidae, Tabanidae, Chironomidae (свыше 30 видов и личиночных форм)) (см. прил. 2). По данным, полученным в 1969–1971 гг., в составе доминирующего комплекса макробентоса плесовых участков водоема входили Chironomidae (около 70 % численности и 50 % биомассы), двустворчатые моллюски (соответственно 12 и 22 %) и олигохеты (11 и 6 %). Количественные показатели были весьма низкими. Средняя численность в летний период составляла

261 экз./м<sup>2</sup> при средней биомассе 0,50 г/м<sup>2</sup>. В 2011–2012 гг. состав доминирующего комплекса, в сравнении с более ранними наблюдениями, практически не изменился. По численности преобладают хирономиды и моллюски. Существенный вклад (до 50 %) в общую биомассу бентоса вносят крупные личинки рода *Sialis* (средний вес 20–45 мг). Средние количественные величины оставались почти на том же уровне – 384 экз./м<sup>2</sup> и 0,73 г/м<sup>2</sup>. В целом по величине биомассы донной фауны оз. Урос можно отнести к классу α-олиготрофных водоемов.

В составе донной фауны озер Рапсудозеро и Коверьярви, расположенных в том же ландшафте, присутствуют *Turbellaria* (*Planaria*), *Oligochaeta* (*Stylaria lacustris* (Linné 1767)), *Hirudinea* (*Herpobdella octoculata* (Linné 1758)), *Hydrachnidae*, *Megaloptera*, *Trichoptera*, *Chironomidae*, *Chaoboridae*, *Ceratopogonidae*, *Gastropoda*, *Bivalvia*. В профундальных участках озер в летний период доминирующее положение, как по численности, так и по биомассе, занимают личинки двукрылых насекомых *Chironomidae* и *Chaoboridae*. В целом по продуктивности донной фауны озера Рапсудозеро и Коверьярви можно отнести к классу мезотрофных водоемов (см. табл. 4).

Таксономический состав донной фауны Голубой ламбы не отличается большим разнообразием. В него входят *Oligochaeta*, *Aranei* (*Argyroneta aquatica* (Clerck 1757)), *Trichoptera*, *Odonata* (*Cordulia aenea* (Linné 1758)), *Megaloptera* (*Sialis sp.*), *Chironomidae* (*Psectrocladius psilopterus* Kieffer 1906, *Cricotopus algarum* Kieffer 1911, *Tanytarsus sp.*, *Chironomus sp.*, *Limnochironomus nervosus* (Staeger, 1839), *Microtendipes pedellus* (De Geer, 1776), *Ablabesmyia sp.*, *Tanypodinae* gen. sp. sp.). Основу фауны в центральной зоне на глубинах 6–8 м в период наших исследований составляли хирономиды, причем около 90 % от общей численности и 75 %

от общей биомассы макробентоса приходится на долю личинок рода *Chironomus*. По данным исследований, проведенных в конце 1980-х годов, этот род являлся доминантом в течение всего периода наблюдений и в значительной степени определял уровень средних для озера показателей численности и биомассы бентоса – от 11 700 экз./м<sup>2</sup> и 31,3 г/м<sup>2</sup> в 1985 г. до 44 экз./м<sup>2</sup> и 0,29 г/м<sup>2</sup> в 1990 г., при средних многолетних 1429 экз./м<sup>2</sup> и 1,64 г/м<sup>2</sup> соответственно [Ryabinkin, Vlasova, 1994]. Средняя численность и биомасса бентоса в августе 2011–2012 гг. составили 1417 экз./м<sup>2</sup> и 3,84 г/м<sup>2</sup>, что позволяет в настоящее время отнести Голубую ламбу к классу мезотрофных водоемов (см. табл. 4).

Для литоральных биоценозов исследованных водоемов определяющими факторами являются характер донных отложений и степень зарастания высшей водной растительностью, а также, хотя и в меньшей степени, чем в крупных озерах, динамичность водной массы. По преобладающему субстрату в озерах могут быть выделены два основных типа литорали: каменистая и песчаная. Наиболее распространены каменистая и каменисто-валунная литорали. Здесь фауна довольно разнообразна и представлена видами, типичными для литореофильных биоценозов: моллюсками родов *Lymnaea*, *Valvata*, *Planorbis*, поденками *Leptophlebia sp.*, *Heptagenia sp.*, *Ecdyonurus sp.*, личинками ручейников, а также оксифильными формами *Orthocladiinae* (*Chironomidae*, *Diptera*). На песчаной литорали, которая распространена в озерах значительно реже и занимает небольшой процент от общей длины береговой линии, доминируют личинки насекомых, в основном хирономид (*Cladotanytarsus sp.*, *Polypedilum sp.*, *Limnochironomus sp.*, *Psectrocladius sp.*, *Procladius sp.*) и малощетинковых червей.

## Заключение

В таксономическом составе, облике планктонных и бентосных сообществ водоемов разных ландшафтов имеются общие черты. В основном в них представлены эвритопные виды, широко распространенные в карельских водоемах. Сходен в определенной мере состав доминирующих комплексов, типичных для бореальной зоны [Куликова, 2001; Рябинкин, 2008].

Как показали исследования, водоемы заметно различаются между собой по ряду морфометрических, гидрологических, гидрохимических характеристик, что определяет разнообразие фауны, уровень ее количественных показателей. В озерах разных ландшафтных

зон наблюдаются отличия в таксономическом составе, соотношении основных систематических групп, уровне обилия организмов. В наиболее разнообразных по морфологии ландшафтах формируется и более разнообразный по видовому составу зоопланктон и зообентос.

Озера на моренных равнинах богаче по видовому составу планктоценозов; в сельговых водоемах, напротив, таксономическое разнообразие зоопланктона снижается. Количественные его показатели изменяются от минимальных в водоемах, расположенных на сельговых грядах, до максимальных (с биомассой более 1,0 г/м<sup>3</sup>) – на водно-ледниковых грядах и равнинах в сочетании с торфяниками и моренными равнинами, характерных для эвтрофированных водоемов – обычно небольших, мелководных, с зарослями макрофитов, с высоким содержанием в воде органических веществ почвенно-болотного происхождения в связи со значительной заболоченностью водосбора. Показатели численности и биомассы планктонных организмов двух типов открытой литорали, каменистой и песчаной, для большинства озер всех типов ландшафтов в целом невысокие вследствие доминирования в составе зарослевой зоны биотопов воздушно-водных растений, отличающихся обычно сравнительно низким уровнем развития зоопланктона.

Таксономическое разнообразие зообентоса в озерах Заонежья более чем в два раза, встречаемость моллюсков более чем в три, их относительная численность в пять, а относительная биомасса почти в десять раз выше, чем в озерах Вендюрской группы. Вместе с тем в вендюрских озерах отсутствуют реликтовые ракообразные, встречаемость которых в озерах Заонежья составляет до 60 %. Средняя продуктивность макрозообентоса в озерах Вендюрской группы почти в три раза выше, чем в озерах Заонежья, которые в основном относятся к олиготрофному типу.

В озерах, расположенных в одном ландшафте, наибольшее влияние на видовой состав, соотношение основных систематических групп, количественные параметры зоопланктона и зообентоса оказывают индивидуальные особенности самих водоемов и их водосборов, к которым можно отнести характер и интенсивность зарастания озер, заболоченность, связь с другими водными объектами, наличие антропогенного воздействия.

Отмечены общие черты планктонных и бентосных сообществ, выявленные при изучении малых озер слабоосвоенных среднетаежных ландшафтов Северо-Запада России с подобными характеристиками.

Приложение 1. Таксономический состав зоопланктона модельных водоемов, 2011–2012 гг.

Таксоны	Заонежская группа					Вендюрская группа			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Rotatoria</b>									
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832)									+
<i>Synchaeta</i> sp.									+
<i>Polyarthra major</i> Burckhardt, 1900							+		+
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891)	+	+	+	+		+			
<i>Aplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+	+			+	+	+	+
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832		+							
<i>Brachionus</i> sp.							+		+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+			+	+		+		+
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892		+				+	+		
<b>Copepoda</b>									
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars, 1863)	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Eurytemora lacustris</i> (Poppe, 1887)		+	+						
<i>Heterocope appendiculata</i> Sars, 1863	+	+	+	+		+	+		+
<i>Macrocyclus</i> sp.							+		
<i>Cyclops vicinus vicinus</i> (Uljanin, 1875)	+	+	+				+		
<i>C. lacustris</i> Sars, 1863			+						
<i>Cyclops</i> sp.				+	+	+		+	+
<i>Megacyclops gigas</i> (Claus, 1857) = <i>A. gigas</i> (Claus)			+				+		
<i>Acanthocyclops</i> sp.	+								
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Cladocera</b>									
<i>Sida crystallina crystallina</i> (O. F. Müller, 1776)						+	+	+	
<i>Limnosida frontosa</i> Sars, 1862	+					+	+		+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach, 1855	+	+	+	+		+	+	+	
<i>Daphnia (Daphnia) longispina</i> O. F. Müller, 1785	+	+	+			+	+		+
<i>D. (Daphnia) cucullata</i> G. O. Sars, 1862			+						
<i>D. (Daphnia) cristata</i> G. O. Sars, 1862	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. Müller, 1785)	+						+		+
<i>C. dubia</i> Richad, 1894 = <i>C. affinis</i> Lilljeborg, 1900							+	+	
<i>C. pulchella</i> Sars, 1862		+	+	+	+	+		+	
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Müller, 1776)						+	+		
<i>Ophryoxus gracilis gracilis</i> Sars, 1862	+	+					+		
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O. F. Müller, 1785)						+	+		
<i>Pleuroxus truncatus truncatus</i> (O. F. Müller, 1785)							+		
<i>Alonella nana</i> (Baird, 1850)		+			+		+	+	
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller, 1785)	+	+	+		+		+	+	+
<i>Alona</i> sp.	+				+	+			
<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)							+		
<i>Alonopsis elongatus elongatus</i> (Sars, 1862)	+					+		+	
<i>Grabtoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)					+				
<i>Biapertura affinis affinis</i> (Leydig, 1860) = <i>Alona affinis</i> (Leydig, 1860)		+							
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O. F. Müller, 1785)	+	+		+	+		+	+	
<i>B. (Eubosmina) coregoni</i> Baird, 1857									
= <i>B. obt. obtusirostris</i> Sars, 1862						+	+	+	
= <i>B. obt. lacustris</i> Sars, 1862	+	+	+	+		+	+	+	+
= <i>B. coregoni coregoni</i> (Baird, 1857)		+		+			+		

## Окончание прил. 1

Таксоны	Заонежская группа					Вендюрская группа			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
= <i>B. coregoni lilljeborgi</i> (Sars, 1862)	+	+	+				+		
= <i>B. coregoni gibbera</i> (Schoedler, 1863)							+		
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne, 1778)	+	+	+			+	+	+	+
<i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig, 1860									+
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	+		+			+	+		+
Количество таксонов (2011–2012 гг.)	25	25	22	15	14	24	36	17	22
Количество таксонов (весь период наблюдений)*	56*	25	22	15	14	75*	42*	21	22

Примечание. Здесь и в прил. 2: 1 – Мягрозера, 2 – Леликозеро, 3 – Гижозера, 4 – Кондозера, 5 – ламба Корытово, 6 – оз. Урос, 7 – Рапсудозера, 8 – Голубая ламба, 9 – оз. Коверьярви; \* [Куликова, 2007]. Озера Леликозеро, Гижозера, Кондозера, ламбы Корытово и Коверьярви исследованы впервые.

## Приложение 2. Таксономический состав зообентоса модельных водоемов

Таксоны	Заонежская группа					Вендюрская группа			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Класс Turbellaria</b>							+		
<i>Planaria</i> O. F. Müller, 1776							+		
<b>Класс Oligochaeta</b>	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Stylaria lacustris</i> (Linné, 1767)	+	+					+		
<i>Stylodrilus heringianus</i> Claparède, 1862						+			
<b>Класс Hirudinea</b>	+								+
<i>Herpobdella octoculata</i> (Linné, 1758)									+
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linné, 1758)	+								
<b>Отряд Aganei</b>								+	
<i>Argyroneta aquatica</i> (Clerck, 1757)								+	
<b>Отряд Asari</b>		+							+
<b>Семейство Hydrachnidae</b>		+							+
<b>Класс Crustacea</b>	+			+					
<i>Asellus aquaticus</i> (Linné, 1758)	+								
<i>Pallasiola quadrispinosa</i> (Sars, 1867)	+		+	+					
<i>Astacus leptodactylus</i> Esch., 1823		+							
<b>Класс Insecta</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Отряд Trichoptera</b>	+	+	+				+	+	
<i>Oligotricha striata</i> (L., 1758)						+			
<i>Mystacides azureus</i> (Linné, 1761)						+			
<i>Stenophylax lateralis</i> (Stephens, 1837)						+			
<b>Отряд Ephemeroptera</b>	+								
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835	+								
<b>Отряд Odonata</b>								+	
<i>Cordulia aenea</i> (Linné, 1758)								+	
<b>Отряд Megaloptera</b>						+		+	+
<i>Sialis</i> sp.						+		+	+
<b>Отряд Diptera</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Семейство Chironomidae</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psectrocladius simulans</i> Johannsen, 1937	+					+	+		
<i>P. septentrionalis</i> Tshern., 1949						+			
<i>P. psilopterus</i> Kieffer, 1906	+					+	+	+	+
<i>P. dilatatus</i> (Van der Wulp, 1834)						+			
<i>Cricotopus silvestris</i> (Fabricius, 1794)		+				+			
<i>C. algarum</i> Kieffer, 1911		+						+	+
<i>Trissocladius zalutschicola</i> (Lipina, 1939)		+	+			+			+
<i>T. potamophilus</i> (Tshern., 1949)						+			
<i>Heterotanytarsus apicalis</i> Kieffer, 1922						+			

## Окончание прил. 2

Таксоны	Заонежская группа					Вендюрская группа			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Eukiefferiella</i> sp.	+								
<i>Limnophyes</i> sp.						+			
<i>Paratrichocladius triquetra</i> (Tshern., 1949)	+								+
<i>Microcricotopus bicolor</i> (Zett., 1843)							+		
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i> Kieffer, 1909						+			
<i>Tanytarsus</i> sp.	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Micropsectra praecox</i> (Meigen, 1818)						+			
<i>Cladotanytarsus mancus</i> (Walker, 1856)	+					+			
<i>Corynocera ambigua</i> Zetterstedt, 1838	+								
<i>Cryptochironomus defectus</i> Kieffer	+					+			
<i>Cryptocladopelma viridula</i> (Fabricius, 1805)	+					+			
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zett., 1860)	+			+		+			
<i>Parachironomus pararostratus</i> Harnisch, 1923	+								
<i>Leptochironomus tener</i> (Kieffer, 1918)							+		
<i>Chironomus salinarius</i> Kieffer, 1915						+			
<i>Chironomus</i> sp.		+	+			+	+	+	+
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieffer, 1913)						+			
<i>Einfeldia carbonaria</i> (Meigen, 1818)						+			
<i>Limnochironomus nervosus</i> (Staeger, 1839)	+					+	+	+	+
<i>L. tritomus</i> (Kieffer, 1916)						+			
<i>Pagastiella orophila</i> (Edwards, 1929)	+		+	+		+			+
<i>Pseudochironomus prasinatus</i> (Staeger, 1839)	+		+			+			
<i>Polypedilum scalaenum</i> (Schrank, 1803)						+			
<i>P. convictum</i> Walker, 1856						+			
<i>Paratendipes albimanus</i> (Meigen, 1818)						+			
<i>Glyptotendipes gripecoveni</i> Kieffer, 1913						+	+		
<i>Pentapedilum exectum</i> Kieffer, 1915						+			
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer, 1776)	+					+		+	
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieffer, 1919									+
<i>P. choreus</i> Meigen, 1804	+	+							+
<i>Procladius</i> sp.	+	+				+			+
<i>Thienemannimyia</i> sp.	+						+		
<i>Ablabesmyia monilis</i> (Linné, 1758)			+	+		+	+	+	
<i>Tanypodinae</i> gen. sp. sp.	+							+	
<b>Семейство Ceratopogonidae</b>			+			+			+
<i>Bezzia</i> sp.						+			
<b>Семейство Tabanidae</b>						+			
<b>Семейство Chaoboridae</b>					+		+		
<i>Chaoborus crystallinus</i> (De Geer, 1776)					+		+		
<b>Класс Gastropoda</b>	+		+			+	+		+
<i>Planorbis planorbis</i> (Linné, 1758)						+			
<i>Valvata depressa</i> C. Pfeiffer, 1828	+								
<i>Valvata</i> sp.	+								
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linné, 1758)	+								
<i>Lymnaea lagotis</i> (Schrank, 1803)	+								
<i>Lymnaea</i> sp.	+	+					+		+
<b>Класс Bivalvia</b>	+	+	+			+	+		
Общее количество таксонов	37	14	14	19	5	49	19	20	23
Индекс Шеннона, бит/экз.	4,04	1,98	2,17	2,67	1,69	4,02	2,09	2,96	2,50
Количество таксонов (2011–2012 гг.)	25 (Chironomidae – 19)					53 (Chironomidae – 25)			
Количество таксонов (весь период наблюдений)	47					71			

## Литература

Андроникова И. Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем. СПб.: Наука, 1996. 190 с.

Балушкина Е. В., Винберг Г. Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л.: ЗИН АН СССР, 1979. С. 58–79.

Бискэ Г. С., Лак Г. Ц., Лукашов А. Д. и др. Строеение и история котловины Онежского озера. Петрозаводск: Карелия, 1971. 74 с.

Бушман Л. Г., Русанова М. Н. Сезонные и межгодовые различия в развитии зоопланктона озер Вендюрской группы // Лососевые (Salmonidae) Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1976. С. 83–103.

Голубев А. И., Рычанчик Д. В., Ромашкин А. Е., Полин А. К. Геологическая характеристика обследуемой территории // Сельговые ландшафты Заонежского полуострова: история освоения и сохранения. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2013. С. 17–29.

Гордеев О. Н. Высшие ракообразные озер Карелии // Фауна озер Карелии. Беспозвоночные. М.; Л.: Наука, 1965. С. 153–171.

Демидов И. Н. Развитие оледенения и формирование четвертичных отложений на Заонежском полуострове // Кижский вестник. Заонежье. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 1993. № 2. С. 13–23.

Драбкова В. Г., Сорокин И. Н. Озеро и его водосбор – единая природная система. Л.: Наука, 1979. 195 с.

Изменения в системе «водосбор–озеро» под влиянием антропогенного фактора / Ред. И. Н. Сорокин. Л.: Наука, 1983. 240 с.

Изменение структуры экосистемы озер в условиях возрастающей антропогенной нагрузки / Ред. В. Г. Драбкова, М. Я. Прыткова. Л.: Наука, 1988. 312 с.

Ильмаст Н. В., Китаев С. П., Кучко Я. А., Павловский С. А. Гидроэкология разнотипных озер Южной Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. 92 с.

Киселев И. Л. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод СССР. Т. 4, ч. 1. М.; Л., 1956. С. 183–265.

Комулайнен С. Ф., Круглова А. Н., Барышев И. А. и др. Гидробиологические особенности водоемов и водотоков // Сельговые ландшафты Заонежского полуострова: природные особенности, история освоения и сохранение / Ред. А. Н. Громцев. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. С. 183–194.

Круглова А. Н., Филимонова З. И. Зоопланктон малых озер Вендюрско-Вохтозерской группы и его роль в питании крупной ряпушки *Coregonus albula* L. // Лососевые (Salmonidae) Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1972. С. 97–109.

Куликова Т. П. Видовой состав зоопланктона внутренних водоемов Карелии // Тр. Карельского науч. центра РАН. 2001. Вып. 2. С. 133–151.

Куликова Т. П. Зоопланктон водных объектов бассейна Онежского озера. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 224 с.

Куликова Т. П. Планктонная фауна водоемов Заонежского полуострова // Тр. Карельского науч. центра РАН. 2005. Вып. 7. С. 142–150.

Крючкова Н. М. Структура сообщества зоопланктона в водоемах разного типа // Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем. Тр. ЗИН АН СССР. Т. 165. Л., 1987. С. 184–198.

Лобуничева Е. В. Разнообразие зоопланктоценозов малых озер с водосборами разной степени нарушенности в пределах Коношско-Верхневолжского среднетаежного ландшафта (Вологодская область) // Проблемы региональной экологии. М., 2009а. № 4. С. 57–61.

Лобуничева Е. В. Зоопланктон малых водоемов разных ландшафтов Вологодской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Борок, 2009б. 24 с.

Лозовик П. А. Геохимическая классификация поверхностных вод гумидной зоны на основе их кислотно-основного равновесия // Водные ресурсы, 2013. Т. 40, № 6. С. 583–592.

Лозовик П. А. Гидрогеохимические критерии состояния поверхностных вод гумидной зоны и их устойчивости к антропогенному воздействию: дис. ... докт. хим. наук. М., 2006. 58 с.

Лозовик П. А., Басов М. И., Зобков М. Б. Поверхностные воды Заонежского полуострова. Химический состав воды // Экологические проблемы освоения месторождения Средняя Падма. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2005. С. 35–46.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция / Науч. ред. Г. Г. Винберг, Г. М. Лаврентьева. Л.: ГосНИОРХ, 1983. 52 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов в гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция / Науч. ред. Г. Г. Винберг, Г. М. Лаврентьева. Л.: ГосНИОРХ, 1984. 33 с.

Озера Карелии. Гидрология, гидрохимия, биота. Справочник / Ред. Н. Н. Филатов, В. И. Кухарев. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 468 с.

Озера Карелии. Справочник. Петрозаводск: Карельское книжн. изд-во, 1959. 619 с.

Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Ч. 11 / Ред. В. Г. Драбкова, Т. Д. Слепухина. Л.: Наука, 1974. 235 с.

Озера различных ландшафтов Северо-Запада СССР. Ч. 11 / Ред. Н. И. Семенович. Л.: Наука, 1969. 302 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Ред. Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 510 с.

Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейств Podonominae и Tanypodinae фауны СССР

(Diptera, Chironomidae=Tendipedidae). Л.: Наука, 1977. 153 с.

Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae). Л.: Наука, 1970. 344 с.

Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae). Л.: Наука, 1983. 296 с.

Полякова Т. Н., Соколова В. А. Бентофауна озер Вендюрской группы // Тез. отчетной сес. Уч. совета СевНИОРХа по итогам науч.-исслед. работ за 1971 г. Петрозаводск, 1972. С. 74–77.

Разнообразие ландшафтов национального парка «Русский Север» / Ред. Н. К. Максимова, Е. А. Скупникова, Т. А. Сулова. Вологда, 2007. 170 с.

Реакция экосистем озер на хозяйственное преобразование их водосборов / Ред. В. Г. Дробкова. Л.: Наука, 1983. 240 с.

Русакова С. А. Характеристика зоопланктона Вендюрско-Вохтозерских озер // Тр. Карельск. отд. ГосНИОРХ, 1968. Т. 5, вып. 1. С. 183–191.

Рябинкин А. В. Современное состояние макрозообентоса озер Заонежского полуострова // Материалы XXVIII международной конференции «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера» 5–8 октября 2009 г. Петрозаводск, 2009. С. 490–494.

Рябинкин А. В. Фауна донных беспозвоночных бассейна р. Кеми // Труды Карельского научного центра РАН. 2008. Вып. 12. С. 134–145.

Рябинкин А. В., Кухарев В. И., Полякова Т. Н. Макрозообентос. Флора и фауна водных экосистем. Заонежский полуостров // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на территории Заонежского полуострова и Северного Приладожья.

Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2000. С. 184–189.

Соколова В. А., Гордеев О. Н. Донная фауна озер Заонежья // Вопросы гидрологии, озераведения и водного хозяйства Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1965. С. 180–195.

Фауна озер Карелии (беспозвоночные). М.; Л.: Наука, 1965. 325 с.

Филимонова З. И. Зоопланктон озер Заонежья // Вопросы гидрологии, озераведения и водного хозяйства Карелии. Тр. СевНИИГиМ. Петрозаводск, 1965. Вып. 23. С. 212–235.

Фрейндлинг В. А., Поляков Ю. К. Морфология и гидрология озер Заонежья // Вопросы гидрологии, озераведения и водного хозяйства Карелии. Тр. СевНИИГиМ. Петрозаводск, 1965. Вып. 23. С. 61–79.

Шелехова Т. С. Геоморфологические условия и четвертичные отложения // Сельговые ландшафты Заонежского полуострова: природные особенности, история освоения и сохранение. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. С. 37–46.

Шишко С. А. Характеристика зоопланктона Вендюрско-Вохтозерских озер // Пятая сес. Учен. совета по пробл. «Теоретич. основы рационального использования, воспроизводства и повышения рыбных и нерыбных ресурсов Белого моря и внутр. водоемов Карелии»: тез. докл. Петрозаводск, 1965. С. 75–77.

Экологические проблемы освоения месторождения Средняя Падма. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2005. 110 с.

Hakkari L. Zooplankton species as indicators of environment // Aqua Fenn. Helsinki, 1972. P. 46–54.

Ryabinkin A. V., Vlasova L. I. Zooplankton and macrobenthos in small acidic lakes of south Karelia // Acidification of inland waters. Helsinki, 1994. P. 71–80.

Поступила в редакцию 09.10.2014

## References

Andronikova I. N. Strukturno-funktsional'naya organizatsiya zooplanktona ozernykh ekosistem [Structural-functional organization of zooplankton in lake ecosystems]. St. Petersburg: Nauka, 1996. 190 p.

Balushkina E. V., Vinberg G. G. Zavisimost' mezhdu dlinoi i massoi tela planktonnykh rakoobraznykh [Relation between body length and weight in planktonic crustacea]. Eksperimental'nye i polevye issledovaniya biologicheskikh osnov produktivnosti ozer [Experimental and field studies of biological bases of lake productivity]. Leningrad: ZIN AN SSSR, 1979. P. 58–79.

Biske G. S., Lak G. Ts., Lukashov A. D. et al. Stroenie i istoriya kotloviny Onezhskogo ozera [Structure and history of Onega Lake depression]. Petrozavodsk: Kareliya, 1971. 74 p.

Bushman L. G., Rusanova M. N. Sezonnye i mezhgodovye razlichiya v razvitii zooplanktona ozer Vendyurskoi gruppy [Seasonal and interannual differences in zooplankton development of Vendyurskoy Lake group]. Lososevye (Salmonidae) Karelii [Salmonidae of Karelia]. Petrozavodsk: Karel'skii filial AN SSSR, 1976. P. 83–103.

Demidov I. N. Razvitie oledeneniya i formirovanie chetvertichnykh otlozhenii na Zaonezhskom poluostrove [Development of glaciation and formation of Quaternary deposits on the Zaonezhje Peninsula]. Kizhskii vestnik. Zaonezh'e [Kizhi Herald. Zaonezhje]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1993. No 2. P. 13–23.

Drabkova V. G., Sorokin I. N. Ozero i ego vodosbor – edinaya prirodnyaya sistema [Lake and its catchment as a unified natural system]. Leningrad: Nauka, 1979. 195 p.

Ekologicheskie problemy osvoeniya mestorozhdeniya Srednyaya Padma [Ecological problems of Srednyaya Padma development]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2005. 110 p.

Fauna ozer Karelii (bespozvonochnye) [Fauna of Karelian lakes (invertebrates)]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1965. 325 p.

Filimonova Z. I. Zooplankton ozer Zaonezh'ya [Zooplankton in the lakes of Zaonezhje]. Voprosy gidrologii, ozeraovedeniya i vodnogo khozyaistva Karelii. Tr. SevNIIGiM [Issues of hydrology, limnology and water resources of Karelia. Proc. SevNIIGiM]. Petrozavodsk, 1965. Iss. 23. P. 212–235.

Freindling V. A., Polyakov Yu. K. Morfologiya i gidrologiya ozer Zaonezh'ya [Morphology and hydrology of Zaonezhje lakes]. *Voprosy gidrologii, ozerovedeniya i vodnogo khozyaistva Karelii*. Tr. SevNIIGiM [Issues of hydrology, limnology and water resources of Karelia. Proc. SevNIIGiM]. Petrozavodsk, 1965. Iss. 23. P. 61–79.

Golubev A. I., Rychanchik D. V., Romashkin A. E., Polin A. K. Geologicheskaya kharakteristika obsleduemoi territorii [Geological characteristics of the studied territory]. Sel'govye landshafty Zaonezhskogo poluostrova: istoriya osvoeniya i sokhraneniya [Selka landscapes of the Zaonezhsky Peninsula: history of development and conservation]. Petrozavodsk: KarRC of RAS. 2013. P. 17–29.

Gordeev O. N. Vysshie rakoobraznye ozer Karelii [Higher crustaceans of Karelian lakes]. Fauna ozer Karelii. Bespozvonochnye [Fauna of Karelian Lakes. Invertebrates]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1965. P. 153–171.

Il'mast N. V., Kitaev S. P., Kuchko Ya. A., Pavlovskii S. A. Gidroekologiya raznotipnykh ozer Yuzhnoi Karelii [Hydroecology of polytypic lakes in the Southern Karelia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2008. 92 p.

Izmenenie struktury ekosistemy ozer v usloviyakh vozrastayushchei antropogennoi nagruzki [Changes in the structure of lake ecosystem under increasing anthropogenic load]. Eds. V. G. Drabkova, M. Ya. Prytkova. Leningrad: Nauka, 1988. 312 p.

Izmeneniya v sisteme «vodosbor–ozero» pod vliyaniem antropogenogo faktora [Changes in «catchment–lake» system under the influence of anthropogenic factors]. Ed. I. N. Sorokin. Leningrad: Nauka, 1983. 240 p.

Kiselev I. L. Metody issledovaniya planktona [Methods of plankton studies]. *Zhizn' presnykh vod SSSR [Freshwater life of the USSR]*. Moscow; Leningrad, 1956. Vol. 4, pt. 1. P. 183–265.

Komulainen S. F., Rogobova A. N., Baryshev I. A. i dr. Gidrobiologicheskie osobennosti vodoemov i vodotokov [Hydrobiological features of waterbodies and watercourses]. Sel'govye landshafty Zaonezhskogo poluostrova: prirodnye osobennosti, istoriya osvoeniya i sokhraneniya [Selka landscapes of the Zaonezhsky Peninsula: natural characteristics, history of development and conservation]. Ed. A. N. Gromtsev. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2013. P. 183–194.

Kruglova A. N., Filimonova Z. I. Zooplankton malykh ozer Vendyursko-Vokhtozerskoi gruppy i ego rol' v pitanii krupnoi ryapushki *Coregonus albula* L. [Zooplankton in small lakes of Vendyursko-Vokhtozero group and its role in the diet of large vendace *Coregonus albula* L.]. Lososevye (Salmonidae) Karelii [Salmonidae of Karelia]. Petrozavodsk: Karel'skii filial AN SSSR, 1972. P. 97–109.

Kryuchkova N. M. Struktura soobshchestva zooplanktona v vodoemakh raznogo tipa [The structure of zooplanktonic communities in water bodies of different types]. *Produksionno-gidrobiologicheskie issledovaniya vodnykh ekosistem*. Tr. ZIN AN SSSR [Production-hydrobiological studies of aquatic ecosystems. Proc. ZIN Ac. Sci. USSR]. Vol. 165. Leningrad, 1987. P. 184–198.

Kulikova T. P. Planktonnaya fauna vodoemov Zaonezhskogo poluostrova [Plankton fauna of the Zaonezhje

Peninsula waters]. Tr. Karel'skogo nauch. tsentra RAN. [Proc. KarRC RAS]. 2005. Iss. 7. P. 142–150.

Kulikova T. P. Vidovoi sostav zooplanktona vnutrennikh vodoemov Karelii [Zooplankton species composition of inland water bodies of Karelia]. Tr. Karel'skogo nauch. tsentra RAN. [Proc. KarRC RAS]. 2001. Iss. 2. P. 133–151.

Kulikova T. P. Zooplankton vodnykh ob'ektov basseina Onezhskogo ozera [Zooplankton in water bodies of Lake Onega basin]. Petrozavodsk: KarRC of RAN, 2007. 224 p.

Lobunicheva E. V. Raznoobrazie zooplanktotsenozov malykh ozer s vodosborami raznoi stepeni narushennosti v predelakh Konoshsko-Verkhnevolskogo srednetaezhnogo landshafta (Vologodskaya oblast') [Diversity of zooplankton communities of small lakes with watershed of different anthropogenic load within Konosha-Upper Volga middle taiga landscape (Vologda Region)]. *Problemy regional'noi ekologii [Problems of regional ecology]*. Moscow, 2009a. No 4. P. 57–61.

Lobunicheva E. V. Zooplankton malykh vodoemov raznykh landshaftov Vologodskoi oblasti: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Zooplankton of small water bodies of different landscapes of Vologda Region. Abstract CSs thesis, Biol.]. Borok, 2009b. 24 p.

Lozovik P. A. Geokhimicheskaya klassifikatsiya poverkhnostnykh vod gumidnoi zony na osnove ikh kislotno-osnovnogo ravnovesiya [Geochemical classification of surface waters in humid zone based on their acid-base equilibrium]. *Vodnye resursy [Water resources]*. 2013. Vol. 40, No 6. P. 583–592.

Lozovik P. A. Gidrogeokhimicheskie kriterii sostoyaniya poverkhnostnykh vod gumidnoi zony i ikh ustoichivosti k antropogennomu vozdeistviyu: dis. ... dokt. khim. nauk [Hydrogeochemical criteria of the state of surface water in humid zone and their tolerance to anthropogenic impact. Abstract DCs thesis, Chem.]. Moscow, 2006. 58 p.

Lozovik P. A., Basov M. I., Zobkov M. B. Poverkhnostnye vody Zaonezhskogo poluostrova. Khimicheskii sostav vody [Surface waters of Zaonezhje. Chemical composition of water]. Ekologicheskie problemy osvoeniya mestorozhdeniya Srednyaya Padma [Ecological problems of Srednyaya Padma development]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2005. P. 35–46.

Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoemakh. Zoobentos i ego produktsiya [Methodological guidelines for collecting and processing materials for hydrobiological studies of freshwater reservoirs. Zoobenthos and its production]. Eds. G. G. Vinberg, G. M. Lavrent'eva. Leningrad: GosNIORKh, 1983. 52 p.

Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov v gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoemakh. Zooplankton i ego produktsiya [Methodological guidelines for collecting and processing materials for hydrobiological studies of freshwater reservoirs. Zooplankton and its production]. Eds. G. G. Vinberg, G. M. Lavrent'eva. Leningrad: GosNIORKh, 1984. 33 p.

Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Evropeiskoi chasti SSSR (plankton i bentos) [Key to

freshwater invertebrates of the European part of the USSR (plankton and benthos)]. Eds. L. A. Kutikova, Ya. I. Starobogatov. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1977. 510 p.

*Ozera Karelii. Hidrologiya, gidrokhimiya, biota. Spravochnik* [Lakes of Karelia. Hydrology, hydrochemistry and biota. Reference book]. Eds. N. N. Filatov, V. I. Kukharev. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2013. 468 p.

*Ozera Karelii. Spravochnik* [Lakes of Karelia. Reference book]. Petrozavodsk: Karel'skoe knizhn. izd-vo, 1959. 619 p.

*Ozera razlichnykh landshaftov Kol'skogo poluostrova. Ch. 11* [Lakes in different landscapes of the Kola Peninsula. Pt. 11]. Eds. V. G. Drabkova, T. D. Slepukhina. Leningrad: Nauka, 1974. 235 p.

*Ozera razlichnykh landshaftov Severo-Zapada SSSR. Ch. 11* [Lakes in different landscapes of the North-West of the USSR. Pt. 11]. Eds. N. I. Semenovich. Leningrad: Nauka, 1969. 302 p.

*Pankratova V. Ya.* Lichinki i kukolki komarov podsemeistv Podonominae i Tanypodinae fauny SSSR (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae) [Larvae and pupae of mosquitoes of subfamilies Podonominae and Tanypodinae of the USSR fauna (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae)]. Leningrad: Nauka, 1977. 153 p.

*Pankratova V. Ya.* Lichinki i kukolki komarov podsemeistva Chironominae fauny SSSR (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae) [Larvae and pupae of mosquitoes of subfamily Chironominae of the USSR fauna (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae)]. Leningrad: Nauka, 1983. 296 p.

*Pankratova V. Ya.* Lichinki i kukolki komarov podsemeistva Orthoclaadiinae fauny SSSR (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae) [Larvae and pupae of mosquitoes of subfamily Orthoclaadiinae of the USSR fauna (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae)]. Leningrad: Nauka, 1970. 344 p.

*Polyakova T. N., Sokolova V. A.* Bentofauna ozer Vendyurskoi gruppy [Benthic fauna of lakes of Vendyurskaya group]. Tez. otchetnoi ses. Uch. soveta SevNI-ORKha po itogam nauch.-issled. rabot za 1971 g. [Abst. rep. sess. acad. council SevNIORKh on results of sc.-res. progr. in 1971]. Petrozavodsk, 1972. P. 74–77.

*Raznoobrazie landshaftov natsional'nogo parka «Russkii Sever»* [Variety of landscapes of the national park «Russian North»]. Eds. N. K. Maksutova, E. A. Skupnikova, T. A. Suslova. Vologda, 2007. 170 p.

*Reaktsiya ekosistem ozer na khozyaistvennoe preobrazovanie ikh vodosborov* [Response of lake ecosystems to economic development of their watersheds]. Ed. V. G. Drabkova. Leningrad: Nauka, 1983. 240 p.

*Rusakova S. A.* Kharakteristika zooplanktona Vendyursko-Vokhtozerskikh ozer [Characteristics of the zooplankton in the Vendyursko-Vokhtozero lakes]. *Tr. Karel'sk. otdel. GosNIORKh* [Proc. Kar. Br. GosNIORKh]. 1968. Vol. 5, iss. 1. P. 183–191.

*Ryabinkin A. V.* Fauna donnykh bespozvonochnykh basseina r. Kemi [Benthic invertebrate fauna of the Kem R. basin]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Proc. KarRC RAS]. 2008. Iss. 12. P. 134–145.

*Ryabinkin A. V.* Sovremennoe sostoyanie makrozoobentosa ozer Zaonezhskogo poluostrova [Modern state of macrobenthos of the Zaonezhje Peninsula lakes]. *Materialy XXVIII mezhdunarodnoi konferentsii «Biologicheskie resursy Belogo morya i vnutrennikh vodoemov Evropeiskogo Severa»* 5–8 oktyabrya 2009 g. [Proc. of the XXVIII international conference «Biological resources of the White Sea and inland waters of European North», October 5–8, 2009]. Petrozavodsk, 2009. P. 490–494.

*Ryabinkin A. V., Kukharev V. I., Polyakova T. N.* Makrozoobentos. Flora i fauna vodnykh ekosistem. Zaonezhskii poluostrov [Macrozoobenthos. Flora and fauna of aquatic ecosystems. Zaonezhje Peninsula]. *Inventarizatsiya i izuchenie biologicheskogo raznoobraziya na territorii Zaonezhskogo poluostrova i Severnogo Priladozh'ya* [Inventories and studies of biological diversity in the Zaonezhje Peninsula and Northern shore of Lake Ladoga]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2000. P. 184–189.

*Shelekhova T. S.* Geomorfologicheskie usloviya i chetvertichnye otlozheniya [Geomorphological conditions and quaternary sediments]. *Sel'govye landshafty Zaonezhskogo poluostrova: prirodnye osobennosti, istoriya osvoeniya i sokhraneniya* [Selka landscapes of the Zaonezhsky Peninsula: natural characteristics, history of development and conservation]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2013. P. 37–46.

*Shishko S. A.* Kharakteristika zooplanktona Vendyursko-Vokhtozerskikh ozer [Characteristics of the zooplankton from Vendyursko-Vokhtozero lakes]. *Pyataya ses. Uchen. soveta po probl. «Teoretich. osnovy ratsional'nogo ispol'zovaniya, vosproizvodstva i povysheniya rybnykh i nerybnykh resursov Belogo morya i vnutr. vodoemov Karelii»*: tez. dokl. [The 5th sess. acad. council on «Theor. bases of rational use, reproduction and increase in fish and non-fish resources of the White Sea and inland waters of Karelia»; abst.]. Petrozavodsk, 1965. P. 75–77.

*Sokolova V. A., Gordeev O. N.* Donnaya fauna ozer Zaonezh'ya [Benthic fauna in the lakes of Zaonezhje]. *Voprosy gidrologii, ozerovedeniya i vodnogo khozyaistva Karelii* [Issues of hydrology, limnology and water resources of Karelia]. Petrozavodsk: Karel'skii filial AN SSSR, 1965. P. 180–195.

*Hakkari L.* Zooplankton species as indicators of environment. *Aqua Fenn. Helsinki*, 1972. P. 46–54.

*Ryabinkin A. V., Vlasova L. I.* Zooplankton and macrobenthos in small acidic lakes of south Karelia. *Acidification of inland waters*. Helsinki, 1994. P. 71–80.

Received October 09, 2014

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

### **Куликова Тамара Павловна**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт водных проблем Севера  
Карельского научного центра РАН  
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск,  
Республика Карелия, Россия, 185030  
эл. почта: [tampk@mail.ru](mailto:tampk@mail.ru)  
тел.: (8142) 576520

### **Рябинкин Александр Валентинович**

главный биолог, к. б. н.  
Институт водных проблем Севера  
Карельского научного центра РАН  
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск,  
Республика Карелия, Россия, 185030  
эл. почта: [sorbus08@mail.ru](mailto:sorbus08@mail.ru)  
тел.: (8142) 576520

## **CONTRIBUTORS:**

### **Kulikova, Tamara**

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

### **Ryabinkin, Alexandr**

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
50 A. Nevsky St., 185030 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: [sorbus08@mail.ru](mailto:sorbus08@mail.ru)  
tel.: (8142) 576520

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 574.3;614.841.2

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ПОСТПИРОГЕННЫХ СУКЦЕССИЙ НА ОСНОВЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ И АРХИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОМОРСКО-КУЛОЙСКОГО ПЛАТО)

П. С. Бурлаков, С. И. Дровнина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный парк «Кенозерский»

На основе архивных данных 1900–1917 гг. и топографических карт 1947 г. выявлены контуры масштабных гарей первой половины XX века, общая площадь которых более 200 000 га, что составляет около 10 % от всей площади плато. Особо выделяется Золотицкий пирогенный кластер, где одновременно пожары 1930-х годов охватили площадь 130 000 га. Показано, что процесс возобновления хвойных, особенно ели, на гарях в зоне притундровых лесов может иметь длительный период до 150–200 лет.

**Ключевые слова:** крупные и катастрофические лесные пожары, картосхемы гарей лесных массивов, лесовозобновление, Беломорско-Кулойское плато.

#### **P. S. Burlakov, S. I. Drovkina. THE HISTORY OF FOREST FIRES AND POST-FIRE SUCCESSIONS BASED ON CARTOGRAPHIC AND ARCHIVAL DATA (BELOMOR-KULOY PLATEAU)**

Based on 1900–1917 archival data and 1947 topographic maps large contours of burnt land in the first half of the 20<sup>th</sup> century were identified. The total burnt area was more than 200 000 ha, which is about 10 % of the entire area of the plateau. We specially focused on Zolotitsa region, where forest fires in the 1930s covered about 130 000 ha. It is shown that the process of natural regeneration of conifers (especially spruce) in pre-tundra forests (northern taiga subzone) may take a long time of up to 150–200 years.

**Key words:** large and catastrophic forest fires, schematic maps of burnt forests, natural reforestation, Belomor-Kuloy plateau.

#### **Введение**

Влияние пожаров на таежные экосистемы широко освещено в научных работах. В первую очередь это связано с масштабом данного

явления, которое сопоставимо с современной антропогенной трансформацией лесов. В то же время данные о крупных и катастрофических пожарах в исторической перспективе приводятся значительно реже. Однако именно

пожары, охватывающие значительные площади, являются ключевыми в сукцессионной динамике лесного покрова. В ряде современных работ, где рассматриваются вопросы гетерогенности и динамики бореальных лесов [Гофаров и др., 2006; Шварцман, Болотов, 2008], происходит существенная недооценка влияния пирогенного фактора и хозяйственной деятельности человека. В данной работе проведен анализ распространения наиболее крупных по площади лесных пожаров на территории Беломорско-Кулойского плато в первой половине XX века. Комплексное использование архивных, картографических и лесоводственных материалов, а также данных о лесохозяйственном освоении позволяет наиболее полно оценить масштаб этого явления и особенности постпирогенных сукцессионных смен в таежных лесах.

## Материалы и методы

В настоящей работе использовались данные о крупных (площадью от 200 до 2000 га) и катастрофических (площадью более 2000 га) лесных пожарах, произошедших на территории Беломорско-Кулойского плато в первой половине XX века. Анализ распространения и определение площади гарей проводились на основе топографических карт 1947 г. (М 1 : 100 000). Поскольку в распоряжении авторов не было топокарт восточной части плато данного периода, то для изучения бассейнов рек Лака, Полта, Келда и Сотка были использованы материалы, опубликованные в работах [Леонтьев, 1937; Сабуров, 1972; Кашин, Козобродов, 1994; Мерзлый, 1998; Кожевников, 2000]. Также использовались рапорты лесничих о пожарах из Государственного архива Архангельской области за период 1900–1917 гг. При характеристике древостоев и сукцессионной динамики использовались Карты лесов (растительности) Архангельской области [Атлас, 1973, 1976; Карта-схема, 2000]. Привязка и сопоставление материалов, а также анализ конфигурации контуров гарей и типов растительности проводился в ГИС GRASS 6.4.3.

## Результаты и обсуждение

Наиболее крупные пожары, которые охватывают значительные площади лесного фонда, связаны в первую очередь с засушливыми годами, наличием многочисленного валежа и сухостоя, преобладанием сухих типов местообитаний, особенно в светлохвойных формациях. На территории Европейского Севера исключительно засушливыми и пожароопасными

были тридцатые годы XX века. Так, например, в Северном крае (Архангельская и Вологодская области, Республика Коми) в 1927 г. выгорело 160 000 га леса, а в 1932 г. общая площадь пожаров достигла около 500 000 га, из них на площади 250 000 га леса были полностью повреждены до прекращения роста [Мелехов, 1935]. Подобные катастрофические явления, охватывающие значительные территории, были обусловлены, главным образом, не общим количеством лесных пожаров, а их большой площадью из-за отсутствия системы авиапатрулирования и пожаротушения. В менее пожароопасные годы, например, в 1924 г., в Архангельской губернии зарегистрировано 84 пожара на площади 1724 га, а в соседней Северодвинской губернии 82 пожара на площади 1660 га [Контрольные цифры..., 1925].

На территории Беломорско-Кулойского плато в первой половине XX века лесные пожары были распространены повсеместно: бассейны всех крупных водотоков (рек Сояна, Золотица, Мегра, Полта, Келда, Сотка) подвергались пирогенным воздействиям, что связано как с антропогенным фактором – началом масштабного промышленного освоения лесов, в первую очередь сосновых и лиственничных массивов вдоль лесосплавных рек региона, так и с естественным пирогенным режимом – пожарами от гроз.

За период 1900–1917 гг. катастрофических лесных пожаров, указанных для территории плато, в архивных материалах нам обнаружить не удалось. Достоверно известно о двух крупных пожарах в северной части плато общей площадью около 2114 га (табл.). Отметим, что данные участки в течение XX века неоднократно подвергались пирогенным воздействиям. Лесной кондуктор Плюснин составил схему одного из них в бассейне нижнего течения р. Золотица, где произошел пожар в 1913 г. (рис. 1).

На основе топографических карт 1947 г. определены контуры катастрофических гарей на территории Беломорско-Кулойского плато, которые имеют следующий вид (рис. 2). Наиболее крупный контур катастрофического лесного пожара, площадью более 130 000 га, обнаружен в бассейне нижнего течения р. Золотица с притоком р. Чача, а также р. Това и Мела (Золотицкий кластер). В данном случае на северо-западе плато произошел катастрофический распад древостоев вследствие пожара, который является одним из самых крупных за последние несколько столетий на территории Архангельской области. Менее масштабные пирогенные кластеры выявлены в бассейне верхнего течения р. Сояна: Падунский (площадью более 5000 га),

Крупные пожары на территории Беломорско-Кулойского плато, по данным рапортов лесничих и кондукторов 1900–1917 гг.

Дата	Площадь, га	Причина	Местоположение, особенности	Источник
с 1 по 6 июля 1913	1717	по вине человека	В кварталах № 27, 28, 29 Золотицкой дачи Золотицкого лесничества (бассейн нижнего течения р. Золотица). Почти весь лес был дровяной, кроме жердняка. Толстомерный был весь фаутовым. «Кондуктором на восточной стороне Карбасного озера было найдено кострище, шелуха рыбы, берестяная пийца, березовое удилице свежей срубки, потухший костер, залитый водой, еловая метелка для тушения пожара, окурки самодельных махорочных папирос. Этот «кто-то» в другом месте расклат от комаров курник, и окружающая трава вспыхнула, либо от брошенной спички, либо от окурка».	ГААО, ф. 322, оп. 1, д. 304
17 июля 1915	397	от удара молнии	В квартале № 16 Ручьевской дачи Золотицкого лесничества, в 8 км от дер. Чубала по р. Черная у Попова озера (бассейн р. Ручьи). Сгорел дровяной валежный лес и хворост (горела ю-в часть бора в прошлогоднем порубе).	ГААО, ф. 322, оп. 1, д. 353

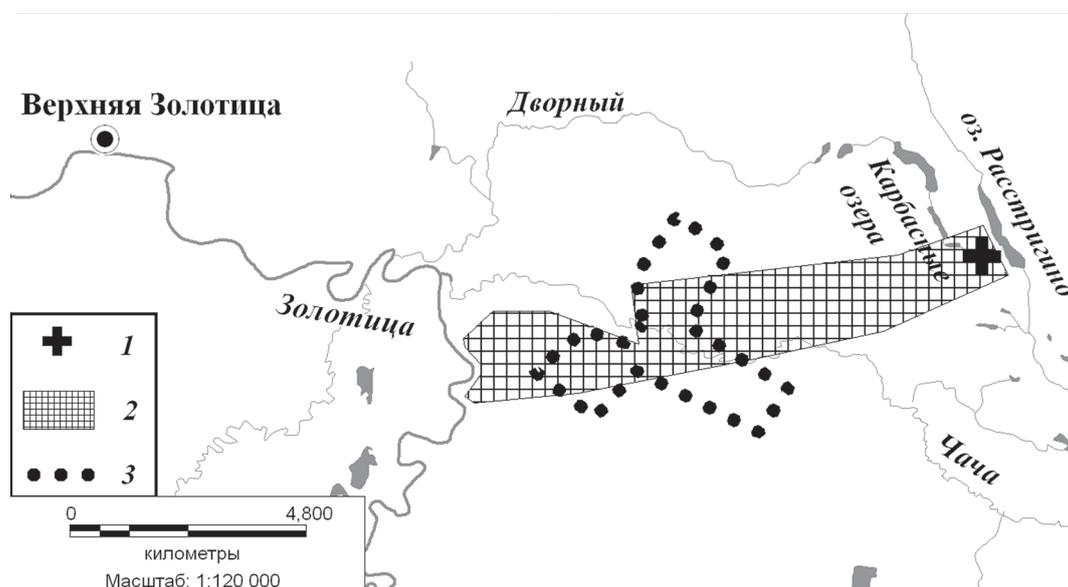


Рис. 1. Схема крупного пожара 1913 г. в бассейне нижнего течения р. Золотица, составленная на основе материалов ГААО, ф. 322, оп. 1, д. 304:

1 – место начала пожара; 2 – контуры пожара; 3 – граница владений полковника Рашевского

Кепинский (около 13 000 га), Суксомский (около 7000 га) и Пачозерский (более 11 000 га). Общая же площадь всех гарей на территории плато, согласно имеющимся топографическим картам, составила около 170 000 га. Наиболее вероятное время возникновения вышеперечисленных гарей – 1933–1939 годы, т. к. в 1932 г. на территории плато работал Беломорско-Кулойский отряд Северной геоботанической экспедиции по обследованию лесных массивов для промышленного их освоения [Леонтьев, 1937], но в данной работе отсутствуют сведения о масштабных сплошных гарях на вышеперечисленных территориях.

В юго-восточной части Беломорско-Кулойского плато в первой половине XX века также отмечалась трансформация лесных массивов пожарами в 1917–1921 гг. и 1937 г., в том числе и от ударов молний [Сабуров, 1987; Мерзлый, 1998]. Наибольшие площади гарей здесь были распространены на шелопняках (открытый тип карста), где доминируют лиственнично-сосновые формации [Леонтьев, 1937]. Крупные гари 1910–1940-х гг. были отмечены [Кашин, Козобродов, 1994; Кожевников, 2000] в карстовых ландшафтах междуречья р. Полта и Келда. На территории Келдинского лесничества в период XIX – первая половина XX века в сосновых

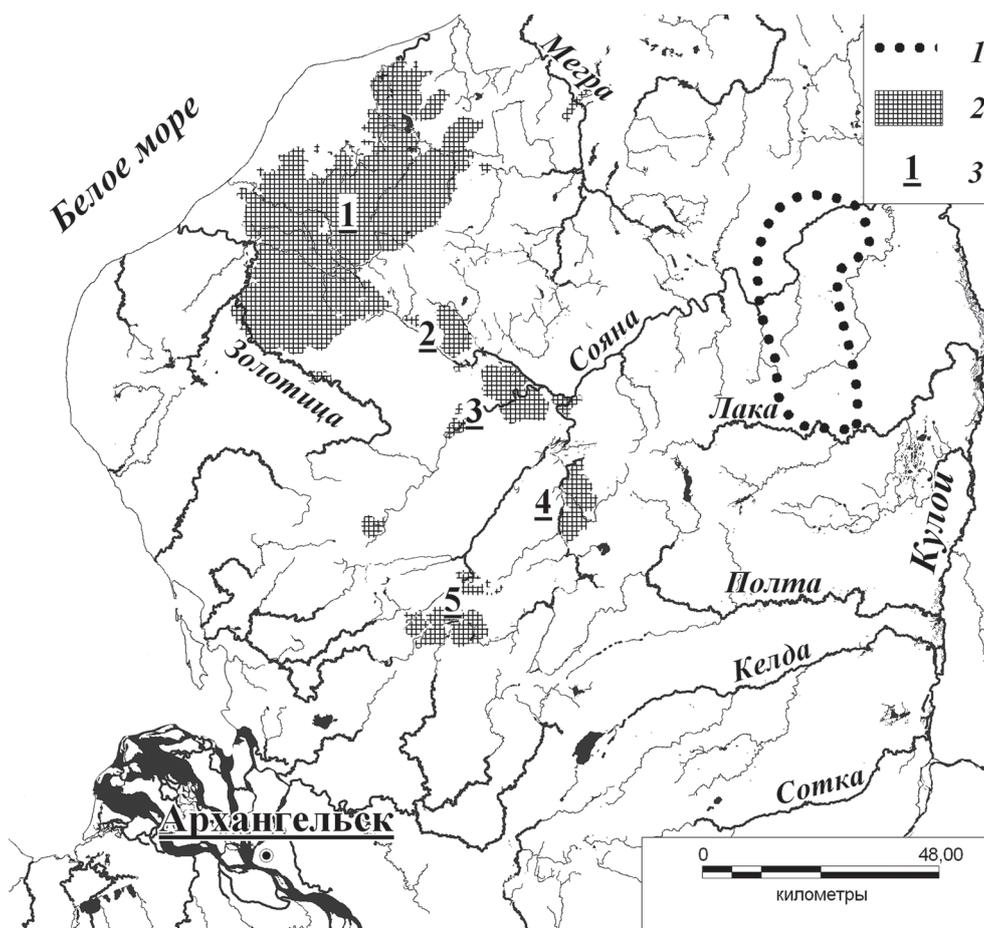


Рис. 2. Контуры катастрофических гарей XIX – первой половины XX века на Беломорско-Кулойском плато:

1 – ориентировочный контур гары начала XIX в. по [Леонтьев, 1937]; 2 – площадь гарей 1930-х годов; 3 – наиболее масштабные пирогенные кластеры (1 – Золотицкий, 2 – Падунский, 3 – Кепинский, 4 – Суксомский, 5 – Пачозерский)

древостоях с участием лиственницы было зафиксировано 38 пожаров, наиболее крупные из которых произошли в 1823, 1846, 1855, 1912, 1915, 1922, 1930, 1931, 1936, 1937, 1947 гг. [Кашин, Козобродов, 1994]. Отметим, что контуры катастрофических пожаров 1930–1940-х выявлены и к югу от Беломорско-Кулойского плато: в бассейне среднего течения р. Портюга (левый приток р. Пинега) на площади около 2700 га, а также на Охтомском плато на площади более 12 000 га.

Особенности и динамика сукцессионных смен в притундровых лесах (подзона северной тайги) на гарях различны и зависят во многом от соотношения сухих типов местообитаний и подстилающего типа четвертичных отложений: если на суглинках процесс восстановления хвойных пород, преимущественно ельников, может быть растянут во времени, то на песчаных отложениях, наоборот, светлохвойные формации представляют собой инвариант. Например, если в картографических материалах 1970-х годов [Атлас, 1973,

1976] Золотицкий и южная часть Пачозерского пирогенного кластера 1930-х маркируются производными березняками, то в материалах 1990-х годов [Карта-схема..., 2000] данные территории заняты уже преимущественно смешанными елово-березовыми древостоями. То есть в течение более 60 лет все еще сохраняется промежуточная сукцессионная стадия. Другим ярким примером длительного постпирогенного лесовозобновления является территория между реками Сояна и Лака. В 1927 году А. А. Дедов провел обследование березняков в северо-восточной части плато и отметил, что здесь на площади около 70 000 га распространены низкополнотные березняки (полнота 0,3–0,5) высотой 14–16 м, диаметром 20 см, возрастом около 100–120 лет. Образование этой формации является следствием катастрофического лесного пожара, произошедшего в начале XIX века [Леонтьев, 1937] (см. рис. 2). В настоящее время на данной территории произрастают преимущественно еловые формации. Таким образом, процесс восстановления

ельников на суглинистых отложениях в притундровой зоне через промежуточные стадии может достигать 150–200 лет. В то же время в бассейнах рек Полта, Келда, Сотка и Союна (Падунский, Кепинский, Суксомский, северная часть Пачозерского кластера) лиственничные и сосновые массивы, исходная типологическая структура которых была представлена лишайниковыми и брусничными типами леса на песчаных отложениях, успешно возобновляются на гарях 1930–40-х годов.

Длительное же произрастание березняков и смешанных лесов без существенных сукцессионных смен в северной тайге связано с замедленным ростом и особенностями репродуктивной биологии хвойных: на их возобновление влияют неблагоприятные климатические условия, в первую очередь весенне-летние заморозки в период цветения и образования генеративных почек. Также характерны очень редкие семенные годы с невысоким процентом всхожести семян, несмотря на значительные урожаи шишек. На замедленное возобновление в светлохвойных лесах также значимое влияние оказывало оленеводство – прогон и выпас оленей, вследствие чего происходило уничтожение подростка. Данные факторы определяют длительный процесс возобновления хвойных в течение многих десятилетий. Так, например, на вырубках и гарях сосновых и лиственничных древостоев 1930–1940-х годов в бассейнах рек Келда и Полта к середине 1960-х так и не произошло возобновление светлохвойных пород (образовались березовые молодняки) [Сабуров, 1972]. В другой работе [Попов, Пучнина, 2011] отмечается, что на гарях 1988 г. в Пинежском государственном заповеднике к 2011 году так и не образовалось сомкнутых насаждений. Более подробно эти процессы освещены в работе [Чертовской и др., 1987].

Ранее нами [Бурлаков, Хмара, 2011] на примере юго-восточной части Беломорско-Кулойского плато было показано, что потепление климата не имеет такого значимого влияния на пространственно-временную динамику таежных древостоев по сравнению с пирогенным фактором и антропогенной трансформацией лесных массивов. В ряде современных работ происходит недооценка лесных пожаров как одного из основных факторов, определяющих динамику и характер сукцессионных смен. Так, длительное существование мелколиственных и смешанных древостоев на северо-западе плато ряд авторов [Гофаров и др., 2006; Кутинов и др., 2012] связывают с влиянием эндогенного тепла Земли, в связи с чем формирование ельников очень замедленно или не происходит

вообще. Однако на самом деле данная территория является ярким примером катастрофической сукцессии и занимает площадь гарей 1930-х годов (Золотицкий кластер), где происходит длительный естественный процесс возобновления хвойных через смену пород, который при отсутствии возможных нарушений должен завершиться в конце XXI века, а «мифический» естественный подогрев на Русской равнине, как фактор, определяющий произрастание определенных типов растительности и их динамику, не выдерживает никакой критики.

## Заключение

Таким образом, в современной пространственной структуре лесного покрова Беломорско-Кулойского плато значительные площади занимают участки с различными стадиями сукцессий, образовавшихся вследствие катастрофических пожаров первой половины XX в. По данным топографических карт и архивных источников выявлено, что около 10 % площади плато (более 200 000 га) было охвачено пожарами в первой половине XX века. Особо выделяется Золотицкий пирогенный кластер, где сплошные гари 1930-х годов охватили площадь 130 000 га. Показано, что процесс возобновления хвойных, в первую очередь ели, в притундровых лесах может иметь длительный период до 150–200 лет. Исключение составляют светлохвойные формации брусничного и лишайникового типов леса на песчаных четвертичных отложениях, для которых характерен сравнительно короткий межпожарный интервал и низкая конкуренция со стороны ели и березы.

## Литература

- Атлас* Архангельской области. М.: ГУГК, 1976. 72 с.
- Атлас лесов СССР*. М.: ГУГК, 1973. 222 с.
- Бурлаков П. С., Хмара К. А. Лесные пожары от гроз как геоэкологический фактор устойчивости светлохвойных лесов бассейна реки Союна на Беломорско-Кулойском плато // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 1. С. 48–53.
- Государственный архив* Архангельской области (в тексте – ГААО).
- Гофаров М. Ю., Болотов И. Н., Кутинов Ю. Г. Ландшафты Беломорско-Кулойского плато: тектоника, подстилающие породы, рельеф и растительный покров. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 141 с.
- Карта-схема лесов* Архангельской области. М 1 : 500 000 / Архангельская лесостроительная экспедиция, ФГУП «Севлеспроект», 2000.
- Кашин В. И., Козобродов А. С. Лиственничные леса Европейского Севера России. Архангельск: Архангельский филиал РГО РАН, 1994. 219 с.

Кожевников Ю. П. По архангельские травы. СПб.: Петровский фонд, 2000. 212 с.

Контрольные цифры народного хозяйства Северо-Восточной области на пять лет. Перспективный план лесного хозяйства на 1924–1929. Архангельск: Обплан, 1925. Вып. III. 80 с.

Кутинов Ю. Г., Боголицын К. Г., Чистова З. Б. Исследования северных территорий Земли из космоса: проблемы, свойства, состояние, возможности на примере МКС «Арктика». Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. Т. II. 270 с.

Леонтьев А. М. Геоботанические районы Беломорско-Кулойской части Северного края // Тр. Бот. ин. АН СССР, 1937. Вып. 2. С. 81–222.

Мелехов И. С. Лесные пожары и борьба с ними. Архангельск: Северное краевое изд-во, 1935. 81 с.

Мерзлый В. Н. Леса Пинежского заповедника, их история и современное состояние // Итоговый отчет по теме: «Изучение динамики и структуры природных комплексов заповедников и формирование баз данных о состоянии природно-заповедного фонда на севере Русской равнины». Пинега, 1998. С. 66–76.

Попов С. Ю., Пучнина Л. В. Инвентаризация земель Пинежского заповедника и прилегающих территорий и анализ их изменений по материалам космической съемки за период 1975–2011 гг. // Многолетняя динамика компонентов экосистем природного комплекса Пинежского заповедника и сопредельных территорий / ФГБУ «Гос. природ. заповедник «Пинежский», 2012. С. 22–34.

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

Сабуров Д. Н. Результаты комплексного картографирования Пинежского заповедника // Флора Севера и растительные ресурсы Европейской части СССР: тезис. докл. науч. сессии, посвященной 50-летию издания книги И. А. Перфильева «Флора северного края». Архангельск, 1987. С. 33–35.

Чертовской В. Г., Семенов Б. А., Цветков В. Ф. и др. Предтундровые леса. М.: Агропромиздат, 1987. 168 с.

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

Поступила в редакцию 09.12.2014

## References

Atlas Arkhangel'skoi oblasti [Atlas of the Arkhangel'sk region]. Moscow: GUGK, 1976. 72 p.

Atlas lesov SSSR [Atlas of the USSR forests]. Moscow: GUGK, 1973. 222 p.

Burlakov P. S., Khmara K. A. Lesnye pozhary ot groz kak geoekologicheskii faktor ustoychivosti svetlokhvoynykh lesov basseina reki Soyana na Belomorsko-Kuloiskom plato [Lightning ignited forest fires as a geoecological factor influencing the stability of light coniferous forests of the Soyana R. basin on Belomorsko-Kuloyskoe plateau]. *Trudy KarNTs RAN [Proc. KarRC RAS]*, 2011. No 1. P. 48–53.

Chertovskoi V. G., Semenov B. A., Tsvetkov V. F., Smolonogov E. P., Vegerin A. M., Mironenko O. N., Tikhmenev E. A., Listov A. A. Predtundrovye lesa [Pretundra forests]. Moscow: Agropromizdat, 1987. 168 p.

Gosudarstvennyi arkhiv Arkhangel'skoi oblasti [State archives of the Arkhangel'sk region] (in text – GAAO).

Gofarov M. Yu., Bolotov I. N., Kutinov Yu. G. Landshafty Belomorsko-Kuloiskogo plato: tektonika, podstilyushchie porody, rel'ef i rastitel'nyi pokrov [Belomorsko-Kuloyskoe plateau landscapes: tectonics, bedrocks, relief and vegetation]. Ekaterinburg: UrO RAN, 2006. 141 p.

Karta-skhema lesov Arkhangel'skoi oblasti [Forest map of the Arkhangel'sk region]. М 1 : 500 000. Arkhangel'skaya lesoustroitel'naya ekspeditsiya, FGUP «Sevlesproekt», 2000.

Kashin V. I., Kozobrodov A. S. Listvennichnye lesa Evropeiskogo Severa Rossii [Larch forests of the European North of Russia]. Arkhangel'sk: Arkhangel'skii filial RGO RAN, 1994. 219 p.

Kozhevnikov Yu. P. Po arkhangel'skie travy [Finding Arkhangel'sk herbs]. St. Petersburg: Petrovskii fond, 2000. 212 p.

Kontrol'nye tsifry narodnogo khozyaistva Severo-Vostochnoi oblasti na pyat' let [Key figures of the five-year plan for the national economy of the North-Eastern region]. Perspektivnyi plan lesnogo khozyaistva na 1924–1929. Arkhangel'sk: Obplan, 1925. Iss. III. 80 p.

Kutinov Yu. G., Bogolitsyn K. G., Chistova Z. B. Issledovaniya severnykh territorii Zemli iz kosmosa: problema, svoistva, sostoyanie, vozmozhnosti na primere MКС «Arktika» [Studies of the Northern Earth territories from space: problems, properties, state and capabilities, example of ISS]. Ekaterinburg: RIO UrO RAN, 2012. Vol. II. 270 p.

Leont'ev A. M. Geobotanicheskie raiony Belomorsko-Kuloiskoi chasti Severnogo kraja [Geobotanical regions of Belomorsko-Kuloyskaya part of the Northern territory]. *Tr. Bot. In. AN SSSR [Proc. Bot. In. USSR Ac. Sci.]*, 1937. Iss. 2. P. 81–222.

Melekhov I. S. Lesnye pozhary i bor'ba s nimi [Forest fires and their control]. Arkhangel'sk: Severnoe kraevoe izd-vo, 1935. 81 p.

Merzlyi V. N. Lesa Pinezhskogo zapovednika, ikh istoriya i sovremennoe sostoyanie [Forests of Pinega nature reserve, history and current state]. Itogovi otchet po teme: «Izuchenie dinamiki i struktury prirodnykh kompleksov zapovednikov i formirovanie baz dannykh o sostoyanii prirodno-zapovednogo fonda na Severe Russkoi Ravniny» [The study of the dynamics and structure of nature reserve complexes and formation of databases on the state of protected territories in the North of the Russian Plain]. Pинега, 1998. P. 66–76.

Popov S. Yu., Puchnina L. V. Inventarizatsiya zemel' Pinezhskogo zapovednika i prilgayushchikh territorii i analiz ikh izmenenii po materialam kosmicheskoi s'emki za period 1975–2011 gg. [Inventory of Pinega reserve

lands and adjacent territories and analysis of their change on the satellite imagery for the period 1975–2011]. *Mnogoletnyaya dinamika komponentov ekosistem prirodnogo kompleksa Pinezhskogo zapovednika i sopredel'nykh territorii* [Long-term dynamics of ecosystem components of nature complex of Pinega reserve and adjacent territories]. FGBU Gos. prirod. zapovednik «Pinezhskii», 2012. P. 22–34.

*Saburov D. N.* Lesa Pinegi [Forests of Pinega]. Leningrad: Nauka, 1972. 173 p.

*Saburov D. N.* Rezul'taty kompleksnogo kartografirovaniya Pinezhskogo zapovednika [Results of complex mapping of Pinega nature reserve]. *Flora Severa*

*i rastitel'nye resursy Evropeiskoi chasti SSSR* [Flora of the North and vegetation resources of the European part of the USSR]: tezis. dokl. nauch. sessii, posvyashchenoi 50-letiyu izdaniya knigi I. A. Perfil'eva «Flora severnogo kraya». Arkhangel'sk, 1987. P. 33–35.

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

*Received December 09, 2014*

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Бурлаков Павел Сергеевич**

эл. почта: [asmat21@mail.ru](mailto:asmat21@mail.ru)

**Дровнина Светлана Игоревна**

старший научный сотрудник, к. г. н.  
ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский»  
ул. Набережная Северной Двины, 78, Архангельск,  
Россия, 163000  
эл. почта: [drovnina@yandex.ru](mailto:drovnina@yandex.ru)  
тел.: 89539364366

## **CONTRIBUTORS:**

**Burlakov, Pavel**

e-mail: [asmat21@mail.ru](mailto:asmat21@mail.ru)

**Drovnina, Svetlana**

Federal State Budget Institution «Kenozero National Park»  
78 Severnaya Dvina Emb., 163000 Arkhangelsk, Russia  
e-mail: [drovnina@yandex.ru](mailto:drovnina@yandex.ru)  
tel.: 89539364366

УДК 581.9(470.21)

## НАХОДКИ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ. II.

В. А. Костина<sup>1</sup>, Е. А. Боровичев<sup>1,2</sup>, О. А. Белкина<sup>1</sup>, Е. И. Копейна<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина  
Кольского научного центра РАН

<sup>2</sup> Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного  
центра РАН

Представлены результаты изучения редких и охраняемых растений в восточной части Кольского полуострова (Мурманская область): в районах устьев рек Поной и Русинга, а также мыса Орловский. Впервые на востоке Мурманской области выявлены местонахождения охраняемых видов сосудистых растений *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Botrychium lanceolatum*, *B. multifidum*, *Cryptogramma crispa*, *Isoetes echinospora*, *Ranunculus sulphureus*, *Rhynchospora alba*, *Saxifraga hieraciifolia*, *S. tenuis* и *Woodsia glabella*. Подтверждено произрастание 15 охраняемых видов, ранее указывавшихся для этой территории.

Ключевые слова: сосудистые растения, редкие виды, Красная книга, Мурманская область.

**V. A. Kostina, E. A. Borovichev, O. A. Belkina, E. I. Kopeina. NEW RECORDS OF RARE SPECIES OF VASCULAR PLANTS IN MURMANSK REGION. II.**

The results of surveys of rare and red-listed plants in the eastern part of the Kola Peninsula (Murmansk Region): in estuarine parts of the Ponoy and Rusinga Rivers, as well as at Orlovsky Cape, are presented. Eleven red-listed vascular plant species were found for the first time in the eastern part of the Murmansk Region: *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Botrychium lanceolatum*, *B. multifidum*, *Cryptogramma crispa*, *Isoetes echinospora*, *Ranunculus sulphureus*, *Rhynchospora alba*, *Saxifraga hieraciifolia*, *S. tenuis* and *Woodsia glabella*. Occurrence of 15 protected species previously known from this area has been confirmed.

Key words: vascular plants, rare species, Red Data Book, Murmansk Region.

### Введение

С точки зрения первоочередности флористического обследования Мурманской области в настоящее время, особого внимания требует район от устья реки Поной до мыса Орловский. Несмотря на то что первые флористические

работы в этом районе были проведены в середине-конце XIX века финскими ботаниками R. B. Envald, С. А. Knabe, А. О. Kihlman (позднее Kairamo), V. F. Brotherus, J. E. Montell и др. [Uotila, 2013] и sporadически проводились отечественными учеными в течение XX века [Разнообразие..., 2009], данные о флоре отрывочны

и крайне неполны в силу труднодоступности района. Однако не менее 15 видов, приводимых для Мурманской области, известны только отсюда, для еще большего числа редких видов местонахождения в районе от устья реки Поной до мыса Орловский являются одними из немногих в области [Разнообразие..., 2009; Красная книга..., 2014].

Район исследований входит в состав Соснового ландшафта Приморского округа Тундровой провинции [Казакова, 1971, 1972], или Усть-Понойского ландшафтного района (А. П. Столповский, устн. сообщ.), и представляет собой слегка всхолмленную равнину, приподнятую до 200 метров над уровнем моря, прорезанную долинами ручьев и малых и крупных рек (Поной, Русинга, Орловка). Территория сложена палеопротерозойскими метаморфизированными породами осадочного и вулканического происхождения, которые представлены кварцитами, песчаниками, карбонатными сланцами, конгломератами [Геология СССР..., 1958]. Четвертичные отложения распространены прерывисто и имеют незначительную мощность [Пожиленко и др., 2002]. Широко распространены элювиально-делювиальные валунно-глыбовые нагромождения наряду с обнаженными скальными поверхностями [Казакова, 1972].

Исследованная территория относится к Северо-Восточному флористическому району [Раменская, 1983], иначе – биогеографической провинции Лапландия понойская (*Lapponia roponjensis*) финских авторов [Uotila, 2013]. Зональная растительность представлена в основном кустарничковыми и кустарничково-лишайниковыми тундрами. На некотором удалении от морского побережья начинают преобладать кустарничково-лишайниковые и, реже, ерниковые тундры. Значительная часть территории занята болотами, главным образом кустарничково-сфагновыми и травяно-моховыми. По логам и долинам, а также пологим склонам встречаются тундровые ивняки, занимающие небольшие площади [Чернов, 1956]. В глубоких долинах рек и ручьев, а также в нижних частях береговых склонов распространены травяные березняки, обильны выходы скальных обнажений.

## Материалы и методы

С 15 августа по 2 сентября 2014 года в Ловозерском административном районе проводились работы по условной линии: устье реки Поной – устье реки Русинга – мыс Орловский по поиску популяций видов растений и лишайников, занесенных в Красную книгу Мурманской

области [2014] (далее ККМО, 2014); видов, занесенных в Красную книгу России [2008] (далее ККРФ, 2008). В ходе полевых исследований собирались образцы сосудистых растений. Сделаны краткие описания растительных сообществ и детально описаны местообитания видов. Координаты мест сбора определялись с помощью GPS. Цитируемые образцы хранятся в гербарии ПАБСИ (КРАВГ). Римскими цифрами и буквенными обозначениями указаны районы работ. Соответствующие пояснения даны под картой-схемой. Приняты следующие сокращения имен коллекторов: Е. А. Боровичев – Е. Б., О. А. Белкина – О. Б., Е. И. Копеина – Е. К. Названия видов приводятся по сводке С. К. Черепанова [1995] с некоторыми более поздними изменениями. Географические элементы в основном приведены по сводкам Н. А. Секретаревой [2004] и «Конспекту флоры Чукотской тундры» [2010] с некоторыми изменениями. Указание статуса и категории редкости приведено в соответствии с ККМО [2014]: 1а – находящиеся в критическом состоянии, под непосредственной угрозой исчезновения; 1б – находящиеся в опасном состоянии, под угрозой исчезновения; 2 – уязвимые, в том числе сокращающиеся в численности; 3 – редкие, находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому; 4 – объекты животного и растительного мира, имеющие неопределенный статус, по которым нет достаточных данных; 5 – имеющие особый статус.

## Результаты

В ходе проведенных работ сделаны новые находки видов из числа внесенных в ККМО [2014], ранее не отмеченных для района исследований, которые существенно расширяют представления об их распространении в Мурманской области:

*Asplenium trichomanes* L. – IVa: в трещине сухой, хорошо прогреваемой скальной стенки, единичные экземпляры, Е. Б. 26.VIII.2014, ККМО (2014): 1а. Бореально-монтанный циркумполярный вид. Для Мурманской области это вторая находка, весьма удаленная как от основного ареала вида в Европе, так и от известного местонахождения в Монче-тундре [Костина, Боровичев, 2010]. Скальное растение, в Мурманской области, по-видимому, тяготеющее к породам, богатым калием и фосфором. Но в данном случае произрастание растения обеспечено скорее всего повышенным содержанием кальция в почве.

*Asplenium viride* Huds. – IVa: в трещине сухой, хорошо прогреваемой скальной стенки, единичные экземпляры, Е. Б., 21.VIII.2014. ККМО



Карта-схема пунктов исследований в Ловозерском районе.

**Пункты сбора:** I – левый берег реки Поной вблизи устья: Ia – мыс Корабельный, в месте впадения в Белое море реки Поной, 66°58' с. ш., 41°18' в. д.; Ib – 3–4 км к востоку от м. Корабельный, 66°59' с. ш., 41°16' в. д.; II – в 13–14 км выше по течению от мыса Корабельный: IIa – ущелье с ручьем, впадающим в реку Поной, левобережье реки, 67°05' с. ш., 41°08' в. д.; IIб – отвесные скалы и береговая отмель напротив бывшего села Поной, правобережье, 67°04' с. ш., 41°07' в. д.; IIв – бывший пос. Корабельное и окрестности, правобережье, 67°05' с. ш., 41°07' в. д.; IIг – бывшее село Поной на правом берегу реки Поной и его окрестности, правобережье, 67°04' с. ш., 41°06'–41°07' в. д.; III – участок между пунктом II и устьем реки Русинга: IIIa – 5 км к СВ от бывшего села Поной по направлению к устью реки Русинга, 67°06' с. ш., 41°11' в. д.; IIIб – в 3 км от устья реки Русинга в направлении устья реки Поной, небольшое безымянное озеро (67°07' с. ш., 41°15' в. д.); IV – устье реки Русинга: IVa – скальные выходы на склоне правого берега реки, 67°08' с. ш., 41°16' в. д.; IVб – скальные выходы на склоне левого берега, 67°08' с. ш., 41°15' в. д.; IVв – эстуарий, 67°08' с. ш., 41°17' в. д.; V – окрестности мыса Орловский: Va – участок между устьем реки Русинга и мысом Орловский, 67°10' с. ш., 41°18' в. д.; Vб – поселки Орлов-Терский Толстый и Орлов-Терский Тонкий, 67°12' с. ш., 41°20' в. д.

(2014): 3. Бореально-монтанный почти циркумбореальный вид. В регионе спорадически встречается в западной части, включая бассейн реки Воронья [ККМО, 2014], на востоке Мурманской области обнаружен впервые. Скальное растение, связанное в своем распространении с наличием горных пород, достаточно

богатых легкодоступными для растений солями кальция.

*Botrychium lanceolatum* (S. G. Gmel.) Ångstr. – IVa: заросший злаками и осоками, хорошо освещенный уступ скалы, среди мелких камней, единичные экземпляры, Е. Б., 27.VIII.2014. ККМО (2014): 16. Почти циркумполярный,

преимущественно бореальный вид. В области распространение спорадическое, охватывающее ее центральные и западные районы и острова Кандалакшского залива Белого моря [ККМО, 2014]. Первое указание для восточной части Кольского полуострова.

*Botrychium multifidum* (S. G. Gmel.) Rupr. – Iб: обочина дороги, разнотравно-моховая луговина в 1 м от грунтовой дороги и злаково-разнотравная луговина с преобладанием *Dianthus superbus*. Популяция вида в этих соседних сообществах единая, малочисленная: не более 10 экз., но с генеративными особями, О. Б., 17.VIII.2014. ККМО (2014): 3. Бореальный циркумполярный вид. В Мурманской области встречается на западе, по Беломорскому побережью и островам Кандалакшского залива, отмечен в окрестностях села Краснощелье [ККМО, 2014]. Ранее в районе устья р. Поной вид не указывался.

*Cryptogramma crispa* (L.) R. Br. – IVб: затененные трещины сухой скальной стенки южной экспозиции среди березняка крупнотравного, у подножия – с зарослями *Ribes glabellum* Hedl., *Lonicera pallasii* Ledeb., *Cotoneaster antoninae*, *C. cinnabarinus*. Обнаружены единичные экземпляры, причем у одних растений найдены только вегетативные вайи, а у других – только репродуктивные, О. Б., Е. Б., 26.VIII.2014. ККМО (2014): 3. Гипоарктомонтанный преимущественно европейский вид. Отмечен в горах запада Мурманской области [ККМО, 2014], но на востоке зарегистрирован впервые.

*Isoetes echinospora* Durieu – IIIa: небольшое озеро в тундре глубиной около 0,5 м, на слегка заиленном мелкокаменистом грунте, образует разреженный покров, не менее 100 особей, Е. Б., 23.VIII.2014. ККМО (2014): 3; ККРФ (2008): 2 – сокращающиеся в численности. Бореальный евразийский вид. Спорадически встречается в реках и озерах почти по всей территории области, кроме центра полуостровной части [ККМО, 2014].

*Ranunculus sulphureus* C. J. Phipps – IVб: каменистые россыпи, на влажной щелнистой почве, не менее 20 особей, Е. Б., 26.VIII.2014. ККМО (2014): 2. Арктический циркумполярный вид. В области отмечен в нескольких местонахождениях в Хибинах и в одной точке в горном массиве Сальные тундры [ККМО, 2014]. Место произрастания в долине реки Русинга значительно удалено к востоку от известных ранее местонахождений в регионе.

*Rhynchospora alba* (L.) Vahl – IIIa: обводненные участки осокового болота, в рыхлых дерновинах, Е. Б., 27.VIII.2014. ККМО (2014): 2. Бореальный циркумполярный вид. В регионе

распространение связано в основном с побережьем и островами вершины Кандалакшского залива Белого моря [ККМО, 2014]. Обнаружение вида в исследованном районе существенно уточняет распространение очеретника в области и указывает на возможность новых его находок на востоке региона.

*Saxifraga hieraciifolia* Waldst. et Kit. – Vб: влажный разнотравный луг на приморском склоне, по краю текущего временного водотока, не менее 10 особей, с откушенными цветоносами, Е. Б., 25.VIII.2014. ККМО (2014): 2. Арктоальпийский циркумполярный вид. В регионе встречается редко, вид более или менее широко представлен в Ловозерских горах, но во всех остальных местонахождениях (Хибинские горы, Волчи тундры и Лумбовский залив) популяции очень невелики как по занимаемой площади, так и по числу особей [ККМО, 2014].

*Saxifraga tenuis* Harry Sm. – IIa, IVa: трещины в отвесных скальных стенках, в затенении. Популяции малочисленны. ККМО (2014): 2. Арктоальпийский циркумполярный вид. Встречается на северо-западе области и в горах центральной части региона [ККМО, 2014]. На востоке зарегистрирован впервые.

*Woodsia glabella* R. Br. – IVa: трещины сухих, хорошо прогреваемых скальных стенок, уступы, Е. Б., 21.VIII.2014. ККМО (2014): 3. Гипоарктомонтанный циркумбореальный вид. Спорадически встречается в Мурманской области (пос. Луостари, окрестности пос. Зашеек, горные массивы Нявчик-тундра и Монче-тундра) и в Хибинских горах [ККМО, 2014]. Скальное растение, предпочитающее субстраты, богатые легкодоступными для растений солями кальция. Находка вида в долине реки Русинга – первая на востоке области.

В ходе проведенных работ удалось подтвердить прежние указания ряда редких видов из числа включенных в ККМО [2014]:

*Aconitum septentrionale* Koelle – Iб, IIa, IIг, IVa, IVб: влажные травяные березняки на береговых склонах рек Поной и Русинга, а также в среднем и нижнем течении их притоков. Вид является доминантом в травяном ярусе березовых лесов, популяции обширные, многочисленные, не менее 500 особей в каждой. ККМО (2014): 3.

*Arctanthemum arcticum* (L.) Tzvel. subsp. *polare* (Hult.) Tzvel. [= *Arctanthemum hultenii* (Å. Löve & D. Löve) Tzvel.] – Ia, IIг, IVв, Vб: небольшие скалистые островки и вдающиеся в море скалы, орошаемые морской водой во время штормов (от 10 и более особей на скале). ККМО (2014): 3.

*Cotoneaster antoninae* Juz. – IVб: на сухих, хорошо прогреваемых скалах южной экспозиции в травяных березняках. Популяции

немногочисленные, плоды и листья поражены фитопатогенными грибами – покрыты пятнами, усыхают, ягоды нередко деформированы. О. Б., Е. Б., Е. К. 26.08.2014. ККМО (2014): 3.

*Cotoneaster cinnabarinus* Juz. – IIa, IIg, IVa, IVб: скалы южных экспозиций, в основании скал и на крутых травяных склонах между вертикальными скальными грядами. Популяции многочисленные, большинство – в хорошем состоянии, но на левом берегу Русинги у растений отмечено значительное поражение листьев и плодов патогенными грибами. ККМО (2014): 3; ККРФ (2008): 3 – редкие.

*Cotoneaster laxiflorus* Jacq. ex Lindley [=*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt] – IVб: затененные скальные стенки южной экспозиции среди березняка крупнотравного, Е. Б., 26.VIII.2014. ККМО (2014): 3.

*Epilobium alsinifolium* Vill. – IIa: заболоченный участок по берегу ручья в месте выхода грунтовых вод, Е. Б., 18.VIII.2014. ККМО (2014): 3.

*Eutrema edwardsii* R. Br. – IVa: в основании влажной скальной стенки, Е. Б., 26.VIII.2014. ККМО (2014): 1б.

*Gentianella aurea* (L.) Harry Sm. – IIв, IIIa: разнотравные и злаково-разнотравные луговины на антропогенно нарушенных территориях – в брошенном поселке и вдоль бетонной дороги. Популяции малочисленные, высокой жизненности. ККМО (2014): 3.

*Ligularia sibirica* (L.) Cass. – Ia, Ib, Vб: заболоченные луговины по побережью, берега рек и ручьев, ККМО (2014): 3.

*Paeonia anomala* L. – IIб, IIg, IVб: крутые травяные склоны преимущественно южной экспозиции вдоль крупных рек, на открытых участках среди влажных травяных березняков, у основания скал и на довольно сухих луговинах между вертикальными скальными грядами. Популяции многочисленные (кроме IIб), хорошей жизненности. ККМО (2014): 2.

*Rhodiola rosea* L. s. l. – Ia, IIa, IIg, IVa, IVб, IVв, Vб: морские побережья и внутренние территории, но со значительным влиянием моря – на скалах, в том числе орошаемых во время штормов, на луговинах между скалами, скалистых склонах, задернованных осыпях. Популяции немногочисленные, растения высокой жизненности. ККМО (2014): 3; ККРФ (2008): 3 – редкие.

*Tanacetum bipinnatum* (L.) Sch. Bip. – Ia, IIa, IIg, IIIa, IVв: по щебнистым берегам реки Поной, на разнотравных луговинах, в том числе на антропогенно нарушенных территориях – вдоль дорог. Могут быть доминантами в овсянице-вых сообществах. Популяции высокой жизненности, в каждой не менее 50 особей. ККМО (2014): 3.

*Thymus subarcticus* Klok. et Shost. – IIa: заросший злаками, хорошо освещенный уступ скалы, Е. Б., 18.VIII.2014. ККМО (2014): 3.

*Trisetum spicatum* (L.) K. Richt. – IIIб, IVб, IVв: влажные моховые тундры по берегам небольших озер, на влажных луговинах между скалами. Многочисленные популяции. ККМО (2014): 3.

*Valeriana capitata* Link – IVa, IVв: разнотравные луговины между грядами скал в условиях избыточного увлажнения, на крутых завалуненных склонах северной экспозиции. Изредка встречается отдельными экземплярами в кустарничковых, в том числе вороничных, тундрах. Популяции многочисленные. ККМО (2014): 3.

Помимо редких видов, нуждающихся в охране, в регионе обнаружены спорадически встречаемые виды, включенные в специальное приложение ко второму изданию ККМО (2014) как нуждающиеся в особом внимании:

*Actaea erythrocarpa* (Fisch.) Freyn – Ib, IIa, IVб: крутые каменистые склоны рек и ручьев, обычно в районе скальных обнажений среди крупнотравных березняков, популяции многочисленные.

*Aster sibiricus* L. – Ia, Ib, IIб: аллювиальные луга на камнях и песке на берегу реки Поной, популяции малочисленные.

*Botrychium lunaria* (L.) Sw. – Ib, IIIa, Va: злаково-разнотравные луговины, также разнотравно-моховая и лапчатковая луговина. Популяции Ib высокой численности, хорошей жизненности, популяции IIIa и Va крайне малочисленны.

*Carex rupestris* All. – IVa, IVб: на хорошо прогреваемых уступах сухих скал, многочисленные особи, нередко доминанты скальных группировок.

*Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. – IVa, IVв: разнотравные луговины на завалуненных склонах по понижениям мезорельефа.

*Conioselinum tataricum* Hoffm. – IVб, IVв, Vб: разнотравно-злаковые луговины преимущественно на морском побережье и в эстуариях, реже – на скалах южной экспозиции на береговых речных склонах.

*Daphne mezereum* L. – Ib, IIa, IVб: эвтрофные березняки разнотравные на крутых склонах разных экспозиций (преимущественно южных), с обильными выходами скальных обнажений. Популяции средней численности.

*Dianthus superbus* L. – Ia, Ib, IIб, IIв, IIg, IIIa, IVв, Va: лапчатковые, разнотравные и разнотравно-злаковые луговины, в том числе в антропогенных местообитаниях. В исследованном районе вид довольно широко распространен.

*Equisetum scirpoides* Michx. – IVa: заросший злаками и осоками затененный влажный уступ

скалы, в небольших трещинах, несколько побегов, Е. Б., 19.VIII.2014.

*Goodyera repens* (L.) R. Br. – IIa: на крутом травяном склоне между вертикальными скальными грядами, Е. Б., 19.VIII.2014.

*Pedicularis sudetica* Willd. – Ia, Ib, IIв, IIг, IIIa, IVв, Va, Vб: разнотравные и разнотравно-злаковые луговины между скальными обнажениями, в ложбинах, в антропогенных местообитаниях – на территории брошенных поселений и вдоль дорог, популяции многочисленные.

*Polypodium vulgare* L. – IIa, IIб, IVa, IVб, Vб: трещины сухих скал в травяных березняках, хорошо прогреваемые уступы, но также стенки северной и западной экспозиций в условиях затенения. Везде единичные экземпляры.

*Primula finmarchica* Jacq. [= *Primula nutans* Georgi subsp. *finmarchica* (Jacq.) Å. Löve & D. Löve] – IIIa: разнотравная луговина вдоль бетонной дороги, в том числе между бетонными полосами, О. Б., 23.VIII.2014. Популяция средней численности, ограниченная по площади (около 50 кв. м).

*Rhizomatopteris montana* (Lam.) A. Khokhr. – IVa: заросший злаками и осоками затененный влажный уступ скалы, среди камней, несколько побегов, Е. Б., 19.VIII.2014.

*Woodsia alpina* (Bolt.) S. F. Gray – IVa, IVб: трещины сухих скал, хорошо прогреваемые уступы, многочисленные особи.

## Заключение

Выполненная работа показала настоятельную необходимость проведения флористических исследований в труднодоступных районах Мурманской области с высоким флористическим потенциалом. Обнаруженные местонахождения таких видов, как *Asplenium trichomanes*, *Botrychium lanceolatum*, *Cryptogramma crispa*, *Ranunculus sulphureus*, *Rhynchospora alba*, *Saxifraga tenuis*, *Woodsia glabella*, существенно изменяют представление об их распространении в регионе.

Исследованная территория частично входит в состав Понойского биологического (рыбохозяйственного) заказника – участок долины реки Поной протяженностью 234 км от устья до бывшего поселка Чальмны-Варрэ, и его границы определяются границами водоохраных полос вдоль рек, впадающих в реку Поной на этом участке [Доклад..., 2014]. Можно констатировать, что заказник лишь в очень малой степени выполняет функцию сохранения популяций редких видов растений. На основании наших данных (в том числе неопубликованных материалов по мохообразным и лишайникам)

предлагаем сделать заказник комплексным, расширить его береговую часть, чтобы включить в него полосу платообразных высоких берегов реки Поной, а также берега в устьевой части с охватом морского побережья к северу и востоку от устья. Кроме того, целесообразно создать памятник природы регионального значения в нижнем течении реки Русинга с прилегающей территорией – около 3 км в направлении к юго-западу от устья реки (в сторону устья реки Поной) и 1 км к северу (к маяку Орловский).

Авторы выражают искреннюю признательность П. А. Кожину за помощь в проведении экспедиционных работ, а также Н. Е. Королевой и А. Н. Савченко (ПАБСИ КНЦ РАН) за полезное обсуждение некоторых вопросов, связанных с подготовкой статьи. Особые слова благодарности А. В. Кравченко за внесенные правки и конструктивное обсуждение, позволившее улучшить статью. Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 14-04-98810.

## Литература

- Геология СССР. Т. XXVII. Мурманская область. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Наука, 1958. 714 с.
- Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2013 году. Нижний Новгород: ИП Кузнецов Н. В., 2014. 152 с.
- Казакова О. Н. Ландшафты Мурманской области // Природа и хозяйство Севера. Вып. 3. Апатиты, 1971. С. 8–12.
- Казакова О. Н. Ландшафтное районирование Мурманской области // Северо-Запад Европейской части СССР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. Вып. 8. С. 134–157.
- Костина В. А., Боровичев Е. А. Новые виды сосудистых растений для флоры Лапландского заповедника (Мурманская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2010. Т. 115, вып. 6. С. 68.
- Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 578 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
- Пожиленко В. И., Гавриленко Б. В., Жиров Д. В., Жабин С. В. Геология рудных районов Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 2002. 359 с.
- Разнообразие растений, лишайников и цианопрокариот Мурманской области: итоги изучения и перспективы охраны. СПб.: Северо-западный печатный двор, 2009. 120 с.
- Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.
- Секретарева Н. А. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 131 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 991 с.

Чернов Е. Г. Карта растительности Кольского полуострова в масштабе 1:1000000 с пояснительным текстом: дис. ... канд. биол. наук. Кировск, 1956. 274 с. Фонды ПАБСИ КНЦ РАН.

## References

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. 991 p.

Chernov E. G. Karta rastitel'nosti Kol'skogo poluostrava v masshtabe 1:1000000 s pojasnitel'nym tek-stom [Map of the vegetation of the Kola Peninsula (scale 1:1000000) with explanatory notes]: dis. ... kand. biol. nauk. Kirovsk, 1956. 274 p. Fondy PABSI KNTs RAN.

Doklad o sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Murmanskoi oblasti v 2013 godu [Report on the condition of the environment of the Murmansk Region in 2013]. Nizhnii Novgorod: IP Kuznetsov N. V., 2014. 152 p.

Geologiya SSSR. T. XXVII. Murmanskaya oblast' [Geology of the USSR. Vol. XXVII. Murmansk Region]. Part 1. Geologicheskoe opisanie. Moscow: Nauka, 1958. 714 p.

Kazakova O. N. Landshafty Murmanskoi oblasti [Landscapes of the Murmansk Region]. *Priroda i khozyaistvo Severa* [Nature and economy of the North]. Iss. 3. Apatity, 1971. P. 8–12.

Kazakova O. N. Landshaftnoe raionirovanie Murman-skoi oblasti [Landscape zoning of the Murmansk Re-gion]. *Severo-Zapad Evropeiskoi chasti SSSR* [North-West of the European part of the USSR]. Leningrad: LGU, 1972. Iss. 8. P. 134–157.

Kostina V. A., Borovichev E. A. Novye vidy sosu-distykh rastenii dlya flory Laplandskogo zapovednika (Murmanskaya oblast') [New species of vascular plants in Lapland nature reserve (Murmansk Region)]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. MSN. Dep. of Biol.]. 2010. Vol. 115, iss. 6. P. 68.

Юрцев Б. А., Королева Т. М., Петровский В. В. и др. Конспект флоры Чукотской тундры. СПб.: ВВМ, 2010. 628 с.

Uotila P. Finnish botanists on the Kola Peninsula (Russia) up to 1918 // *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*. 2013. Vol. 89. P. 75–104.

Поступила в редакцию 16.10.2014

*Krasnaya kniga* Murmanskoi oblasti [Red data book of the Murmansk Region]. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 578 p.

*Krasnaya kniga* Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i gri-by) [Red data book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izda-nii KMK, 2008. 855 p.

Pozhilenko V. I., Gavrilenko B. V., Zhiron D. V., Zha-bin S. V. Geologiya rudnykh raionov Murmanskoi oblasti [Geology of mineral areas of the Murmansk Region]. Apatity: KNTs RAN, 2002. 359 p.

*Raznoobrazie* rastenii, lishainikov i tsianoprokariot Murmanskoi oblasti: itogi izucheniya i perspektivy okhra-ny [Diversity of plants, lichens and cyanoprokaryotes of the Murmansk Region: results of study and conserva-tion]. St. Petersburg: Severo-zapadnyi pechatnyi dvor, 2009. 120 p.

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

Sekretareva N. A. Sosudistye rasteniya Rossiiskoi Arktiki i sopredel'nykh territorii [The vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories]. Moscow: T-vo nauch. izd. KMK, 2014. 131 p.

Yurtsev B. A., Koroleva T. M., Petrovskii V. V., Polo-zova T. G., Zhukova P. G., Katenin A. E. Konspekt flory Chukotskoi tundry [Checklist of the flora in the Chukot-kan tundra]. St. Petersburg: VVM, 2010. 628 p.

Uotila P. Finnish botanists on the Kola Peninsula (Russia) up to 1918. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fen-nica*. 2013. Vol. 89. P. 75–104.

Received October 16, 2014

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### Костина Валентина Андреевна

научный сотрудник лаб. флоры и растительных ресурсов Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН  
Ботанический сад, Кировск-6, Мурманская обл., Россия, 184236

## CONTRIBUTORS:

### Kostina, Valentina

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences  
Botanical Garden, 184236 Kirovsk-6, Murmansk Region, Russia

**Боровичев Евгений Александрович**

научный сотрудник лаб. флоры  
и растительных ресурсов, к. б. н.,  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН  
Ботанический сад, Кировск-6, Мурманская обл.,  
Россия, 184236  
и. о. научного сотрудника  
лаб. наземных экосистем  
Институт проблем промышленной экологии  
Севера Кольского научного центра РАН  
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская обл.,  
Россия, 184209  
эл. почта: borovichyok@mail.ru  
тел.: (81555) 79771

**Белкина Ольга Александровна**

старший научный сотрудник лаб. флоры  
и растительных ресурсов, к. б. н.  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН  
Ботанический сад, Кировск-6, Мурманская обл.,  
Россия, 184236

**Копейна Екатерина Игоревна**

аспирант  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН  
Ботанический сад, Кировск-6, Мурманская обл.,  
Россия, 184236

**Borovichev, Evgeny**

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre,  
Russian Academy of Sciences  
Botanical Garden, 184236 Kirovsk-6,  
Murmansk Region, Russia  
Institute of North Industrial Ecology Problems,  
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences  
(INEP KSC RAS)  
14a, Academgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region  
e-mail: borovichyok@mail.ru  
tel.: (81555) 79771

**Belkina, Olga**

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre,  
Russian Academy of Sciences  
Botanical Garden, 184236 Kirovsk-6,  
Murmansk Region, Russia

**Kopeina, Ekaterina**

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre,  
Russian Academy of Sciences  
Botanical Garden, 184236 Kirovsk-6,  
Murmansk Region, Russia

УДК 581.524.323.7 (470.21)

## К ФИТОЦЕНОЛОГИИ *THYMUS SUBARCTICUS* KLOK. ET SHOST. В УСТЬЕ Р. ВАРЗУГА (ТЕРСКИЙ БЕРЕГ, МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н. Е. Королева, Е. И. Копейна

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина  
КНЦ РАН

В псаммофитных сообществах на приморской террасе в устье реки Варзуга (Терский берег, Мурманская обл.) по результатам сравнения геоботанических описаний 1991 и 2013 годов обсуждается начальная стадия автогенной сукцессии, при увеличении встречаемости и обилия тимьяна субарктического *Thymus subarcticus* Klok. et Shost. Тимьян субарктический на Терском берегу обычно встречается на вторичных сухих лугах и пустошах, вдоль троп, на откосах дорог. Вид внесен в Красную книгу Мурманской области и Карелии. В течение около двадцати лет вид распространился и стал доминантом в сообществах, в которых встречался раньше лишь спорадически. Направление сукцессии, по-видимому, к формированию сухих лугов асс. *Cetrario nivalis–Festucetum ovinae* (Nordh. 1943) Dierssen 1992. Основную роль в начальной стадии автогенной сукцессии в изученных сообществах играют виды из окружающего растительного покрова, а внедрение адвентивных видов незначительно. Сообщества с доминированием тимьяна субарктического, описанные на приморской песчаной террасе, отнесены к *Thymus subarcticus*-фации асс. *Elymo–Festucetum arenariae* (Nordh. 1955) Tx. 1966, союза *Honckenyo–Elymion arenarii* Tx. 1966, порядка *Honckenyo–Elymetalia arenariae* Tx. 1966, класса *Honckenyo–Elymetea arenariae* Tx. 1966. Изученная территория имеет большое природоохранное и научное значение, и для ее сохранения было бы достаточно мероприятий, предусматриваемых ст. 65 Водного кодекса РФ, при дополнительном исключении проезда вне дорог и неконтролируемых заготовок тимьяна.

Ключевые слова: асс. *Elymo–Festucetum arenariae* (Nordh. 1955) Tx. 1966, *Thymus subarcticus* Klok. et Shost., приморские псаммофитные растительные сообщества, сукцессии, Красная книга.

### N. E. Koroleva, E. I. Kopeina. ON THE PHYTOCENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *THYMUS SUBARCTICUS* KLOK. ET SHOST. IN THE MOUTH OF THE VARZUGA RIVER (TERSKY COAST, MURMANSK REGION)

Geobotanical relevés of seashore vegetation on sandy terrain near the Varzuga river mouth (Tersky Coast, Murmansk Region) from 1991 and 2013 are compared, and an essential rise in abundance and frequency of Red Data Book species *Thymus subarcticus* Klok. et Shost. is discussed. The table of relevés from 1991 and 2013 is provided. *Thymus subarcticus* is quite common in dry grasslands and disturbed habitats on Tersky Coast, where it forms large cushions. It took a little more than two decades for this species to advance into open plant communities of association *Elymo–Festucetum arenariae* (Nordh. 1955) Tx. 1966 on seashore terrace and take dominance there. The succession is directed towards dry grasslands of association *Cetrario nivalis–Festucetum*

*ovinae* (Nordh. 1943) Dierssen 1992. This association had been described earlier from the White Sea shore. Plant communities of the seashore beach and dune complex are regarded as endangered habitats in the list of habitat types to be protected under the Berne Convention (1996), and the area investigated is very suitable for monitoring these habitats, the course of the succession, and Red Data Book species. The regime of water-side-protective territories along rivers and seashore is quite appropriate for protection of these habitats, provided that it is combined with prohibition of off-road vehicle traffic and uncontrolled plant picking.

**Key words:** ass. *Elymo-Festucetum arenariae* (Nordh. 1955)- Tx. 1966, *Thymus subarcticus* Klok. et Shost., seashore sand vegetation, succession, Red Data Book.

## Введение

Изучение динамики сообществ и отдельных видов представляет основу их мониторинга и прогноза дальнейшего состояния, при этом большую ценность представляют геоботанические описания, выполненные на одной территории с интервалом в несколько десятилетий [Матвеева и др., 2011]. Эколого-динамические ряды маршевой приморской растительности с использованием архивных материалов были предложены для юго-западного побережья Белого моря [Сергиенко, 2011]. Типы растительных сообществ на разных элементах микрорельефа на песчаных раздувах в устье р. Воронья, на баренцевоморском побережье Кольского п-ова, были рассмотрены Е. М. Копцевой [2012], и топографический ряд был интерпретирован как динамический при зарастании песков. Было отмечено отсутствие аналогов данных сообществ среди опубликованных синтаксонов приморских лугов и маршей на побережьях северных морей, о чем трудно судить в связи с отсутствием в статье геоботанических описаний.

В статье рассматривается начальная стадия автогенной сукцессии в псаммофитных сообществах беломорского побережья, происходящая с 1990-х годов по настоящее время, при увеличении активности одного из краснокнижных видов *Thymus subarcticus* Klok. et Shost., на основе сравнения данных геоботанического обследования местности в 1991 [Королева, 1999] и 2013 годах.

## Материалы и методы

Терское побережье Белого моря представляет собой участок пологой наклоненной к морю аккумулятивной морской равнины с выровненной береговой линией [Жиров и др., 2006]. Коренные породы представлены палеозойскими красноцветными песчаниками, перекрытыми с поверхности четвертичными ледниковыми

и морскими отложениями и речным аллювием. Широкое распространение песчаных морских отложений и воздействие на приморскую равнину сильных ветров преимущественно юго-восточных румбов привели к повсеместному развитию современных проявлений ветровой эрозии и формированию золотых отложений [Лаврова, 1960].

Район исследований в окрестностях пос. Кузомень и в устьевой части реки Варзуги (66°16' N, 36°51' E) находится на песчаной косе, образованной речными аллювиальными и морскими отложениями (рис. 1). Вырубки леса, перевыпас скота и воздействие ветровой эрозии в этом районе способствовали началу движения песков и формированию здесь золотого рельефа. Площадь комплекса движущихся и переотложенных песков, а также неподвижных песков с близким к поверхности уровнем грунтовых вод составляет сейчас в устье Варзуги около 2200 га [Казиков и др., 2011].

Район расположен в северной тайге: здесь преобладают кустарничково-лишайниковые сосновые леса, союз *Cladonio stellaris-Pinion sylvestris* K.-Lund ex Ermakov et Morozova 2011 [Ermakov, Morozova, 2011]. На береговой террасе расположены сообщества южных тундр [Цинзерлинг, 1934; Исаченко, Лавренко, 1980], на песчаном пляже и на береговом валу – сообщества и группировки с абсолютным доминированием колосняка *Leymus arenarius*. Они соседствуют с узкой полосой кустарничковых сообществ с преобладанием вороники *Empetrum hermaphroditum*, союз *Loiseleurio-Diapension* (Br.-Bl. et al. 1939) Daniëls 1982, и участками кустарничково-морозково-сфагновых грядово-мочажинных болот. На приморской террасе, где грунтовые воды залегают близко к поверхности, встречаются разреженные и низкотравные приморские луга союза *Armerion maritimaе* Br.-Bl. et de Leeuw 1936 и вторичные кустарничково-ситниковые печеночниковые сообщества асс. *Gymnocoleo inflatae-Juncetum filiformis* Koroleva 1999. Около деревни

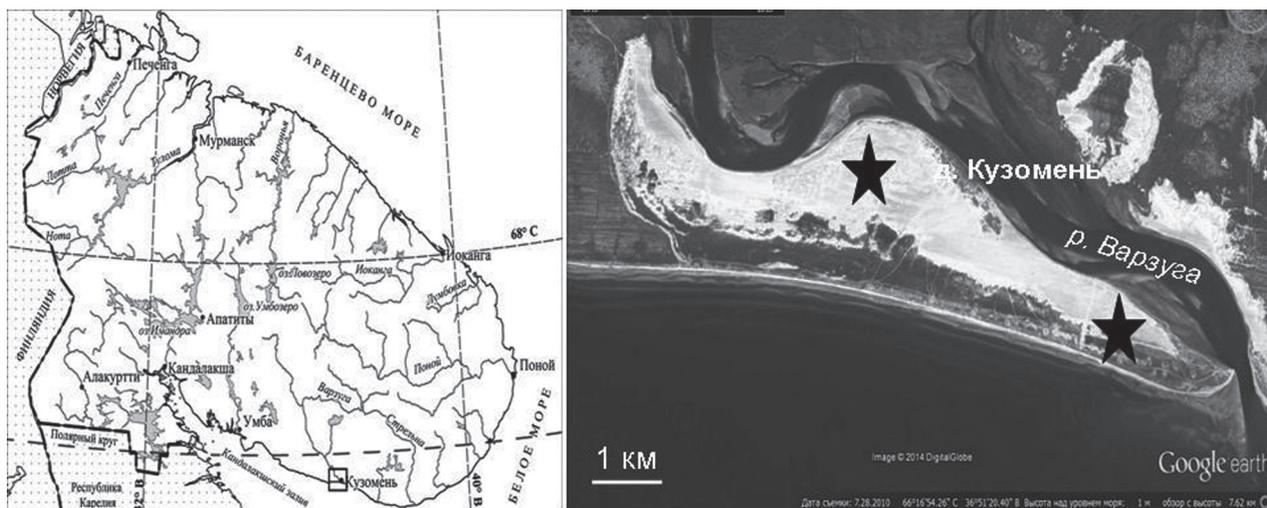


Рис. 1. Положение района исследований. Звездочками отмечены места выполнения описаний

описаны вторичные сухие овсяницевые луга асс. ***Cetrario nivalis–Festucetum ovinae*** [Королева, 1999].

Описания растительного покрова на приморской песчаной террасе и на песчаном береговом валу были выполнены в августе 1991 (7 описаний) и в июле 2013 (6 описаний). Была использована 7-балльная шкала оценки покрытия-обилия Браун-Бланке, в которой покрытие < 1 % соответствует балл +, от 1 до 5 % – 1, от 6 до 10 % – 2а, от 11 до 25 % – 2b, от 26 до 50 % – 3, от 51 до 75 % – 4, от 76 до 100 % – 5. Классификацию растительности выполняли по методу Браун-Бланке [Westhoff, van der Maarel, 1973].

Названия сосудистых растений приведены по сводке С. К. Черепанова [1995], мхов – по сводке М. С. Игнатова и О. М. Афоной [1992], лишайников – по [Santesson et al., 2004]. Сокращения: ICPN – International Code of the Phytosociological Nomenclature [Weber et al., 2000]. Авторы синтаксонов в тексте приведены при первом упоминании, при описании синтаксона и в Продромусе.

## Результаты

Растительные сообщества и группировки песчаных, галечных и каменистых местообитаний на полосе пляжа, на береговом валу и на приморской террасе побережья Белого и Баренцева морей принадлежат к следующему союзу с циркумполярным ареалом.

Союз ***Honckenyo–Elymion arenarii*** Tx. 1966. Синонимы (далее син.) ***Agropyro-Rumicion*** Nordh. 1940, ***Mertensio maritimae–Honckenyon diffusae*** Tx. et Géhu ex Géhu 1998, ***Agropyro-Honckenyon peploidis*** Tx. in Br.-Bl. et Tx. 1952. Диагностические виды (далее ДВ):

*Festuca arenaria*, *Honckenya oblongifolia*, *Lathyrus aleuticus*, *Leymus arenarius*, *Ligusticum scoticum*, *Tripleurospermum hookeri*.

Асс. ***Elymo–Festucetum arenariae*** (Nordh. 1955) Tx. 1966 (табл., оп. 1–13). Син. ***Elymus arenarius–Wiese*** (Kalela, 1939), ***Festuceto–Elymetum arenariae***, ***Elymetum arenariae***, ***Festuceto–Elymetum arenariae herbosum***, ***Elymeto–Festucetum rubrae*** (Regel 1923), ***Honckenyo diffusae–Elymetum arenarii*** (Regel 1928) Tx. 1966, сообщество ***Leymus arenarius – Lathyrus japonicus***, сообщество ***Honckenya peploides–Leymus arenarius*** [Сорокин, 2005].

Состав и структура. Среднее альфа-разнообразие 12 видов, всего в ассоциации 42 вида. Диагностические виды ассоциации как у союза, в сообществах с разной сомкнутостью покрова доминируют злаки: *Leymus arenarius*, *Festuca arenaria*, *F. ovina*, *Agrostis straminea*. Кроме диагностических видов встречаются: *Armeria scabra*, *Rumex graminifolius*, *R. acetosella* и, единично, *Atriplex nudicaulis*, *Plantago schrenkii*, *Cochlearia groenlandica* и *Cakile lapponica* – виды, более обычные в маршевых сообществах и на штормовых водорослевых выбросах, перекрытых песком. Некоторые из видов входят в диагностические комбинации приморских союзов: *Sonchus humilis*, *Armeria scabra* – союза ***Armerion maritimae*** Br.-Bl. et De Leeuw 1936, *Plantago schrenkii* – союза ***Puccinellion phryganodis*** Hadač (1946) 1989, *Atriplex nudicaulis* и *Cakile lapponica* – союза ***Atriplicion littoralis*** Nordh. 1940. В составе сообществ и несомкнутых растительных группировок, помимо тимьяна, редкие виды, внесенные в Красную книгу Мурманской области [2014], *Armeria scabra* и *Rumex graminifolius* (оба вида с категорией 3, NT). В составе сообществ есть

Псаммофитные растительные сообщества в устье р. Варзуга (Терский берег, Белое море). Асс. *Elymo-Festucetum arenariae* (оп. 1–13), фацция *Thymus subarcticus*-phase (оп. 1–6)

ассоциация		<i>Elymo-Festucetum arenariae</i>										ПОСТОЯНСТВО АСС.			
фацция		<i>Thymus subarcticus</i> -phase													
проективное покрытие, %								ПОСТОЯНСТВО ФАЦИИ							
		45	45	60	35	60	60		100	15	15		5	10	50
общее		45	45	60	35	60	60		100	15	15		5	10	50
травы, кустарнички		45	45	55	35	25	5		85	15	15	-	10	50	75
мхи		-	15	3	<1	30	60		25	-	5	-	<1	-	25
лишайники		-	-	-	-	5	<1		5	<1	<1	-	-	-	5
номер описания	авторский														
		140/13	142/13	141/13	138/13	145/13	143/13		208/91	пл1/91	пл2/91	пл3/91	146/13	139/13	144/13
порядковый		1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13
число видов		8	13	15	11	14	13		13	8	11	10	5	12	23

ДВ фацции *Thymus subarcticus*

<i>Festuca ovina</i>	+	+	1	2a	+	+	V	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Thymus subarcticus</i>	3	3	+	+	+	+	V	.	.	.	.	.	.	.	.	III

ДВ ассоциации, союза

<i>Leymus arenarius</i>	+	+	3		1		IV	4	1	1		+	3	+		IV
<i>Festuca arenaria</i>	.	.	+	.	.	+	II	3	2	+	+	.	+	2b		IV
<i>Honckenya oblongifolia</i>	+	+	.	1	.	.	III	.	+	1	+	+	1	+		IV
<i>Lathyrus aleuticus</i>	+	.	+	+	+	.	IV	.	+	+	.	.	+	3		IV
<i>Ligusticum scoticum</i>	+	.	+	+	.	.	III	+	.	+	.	.	+	+		III
<i>Tripleurospermum hookeri</i>	.	.	+	.	.	.	I	+	+	.	.	.	+	.		II
прочие виды																
<i>Achillea apiculata</i>	+	+	.	+	+	+	V	3		1	+	.	+	+		IV
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	1	+	.	2b	2b	IV	1	.	1	.	.	.	+		III
<i>Plantago schrenkii</i>	.	.	.	.	.	.	-	+	.	+	+	.	.	1		II
<i>Armeria scabra</i>	.	.	.	.	.	+	I	.	.	.	+	.	+	+		II
<i>Agrostis straminea</i>	.	.	+	.	.	.	I	.	+	.	+	.	+			II
<i>Stereocaulon alpinum</i>	.	.	.	.	.	1	I	1	+	+	.	.	.	+		II
<i>Rumex graminifolius</i>	.	+	.	+	.	.	II	+	.	.	+	.	.			II
<i>Sonchus humilis</i>	.	.	+	.	.	.	I	.	.	.	.	+	+	.		II
<i>Atriplex nudicaulis</i>	.	+	.	.	.	.	I	.	.	.	.	+	+	.		II
<i>Cakile lapponica</i>	.	.	.	.	.	.	-	.	.	+	.	+	+	.		II
<i>Solidago lapponica</i>	+	+	.	+	.	.	III	.	+	.	.	.	.	+		II
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	+	.	.	I	.	.	.	+	.	.	+		II
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	+	+	+	III	+	.	.	.	.	.	+		II
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	2a	+	.	1	.	III	3	.	.	.	.	.	2a		II
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	.	+	.	+	.	+	III	+	.	.	.	.	.	.		II

Примечание. Встречены в 1–2 описаниях с покрытием <1 %; если с иным, то это отмечено: *Agrostis tenuis* 13; *Alopecurus arundinaceus* 3; *Bromopsis inermis* 3; *Campanula rotundifolia* 2; *Carduus crispus* 3; *Cochlearia groenlandica* 13; *Juniperus communis* 2; *Minuartia biflora* 9, 13; *Luzula spicata* 13; *Sanguisorba polygama* 3; *Steris alpina* 10, 13; *Polytrichum juniperinum* (3) 7; *Racomitrium canescens* (4) 6; *Alectoria ochroleuca* 5, 13; *A. nigricans* 5; *Bryocaulon divergens* 5, 6; *Cladonia arbuscula* 5, 13; *C. stellaris* 5, 13; *Cladonia sp.* 6, 13; *Flavocetraria nivalis* 5, 6.

Местоположение и даты описаний: Терский берег, окрестности д. Кузомень, приморская терраса в устье р. Варзуга, пляж и береговой вал. 138/13–146/13. 29.06.2013. 208/91, пл1/91, пл2/91, пл3/91. 26.08.1991

виды из окружающих лесных и луговых сообществ (*Empetrum hermaphroditum*, *Sanguisorba polygama*), с высоким постоянством встречаются виды, обычные в самых разных местообитаниях, в том числе антропогенных (*Achillea apiculata*, *Rumex acetosella* и *Solidago lapponica*). Ярусность в сообществах выражена при

доминировании колосняка (*Leymus arenarius*), который формирует верхний травяной подъярус. Моховой покров образуют виды r-стратегии: *Polytrichum piliferum* и *Ceratodon purpureus*, а также *Racomitrium canescens*, обычный пионерный вид на песчаных и щебнистых местообитаниях.

Экология и распространение. Местообитания сообществ ассоциации в Мурманской области – песчаные и галечниковые пляжи и береговой вал на Терском и Канда-лакшском берегах, несколько реже они встречаются на Мурманском берегу. В устье Варзуги несомкнутые сообщества ассоциации, кроме того, повсеместно распространены на эродированной песчаной приморской террасе и на комплексе зарастающих дюн. В этих сообществах находятся места гнездования птиц (чаек, крачек, куликов).

Синтаксономия. Несколько синтаксонов («ассоциаций»), сходных по видовому составу, фактически входящих в данную «современную» ассоциацию, были впервые описаны К. Регелем [Regel, 1923, 1927] на побережье Баренцева и Белого морей (названия приведены выше в списке синонимов). Р. Нордхаген описал ассоциацию *Elymeto–Festucetum rubrae subarcticus* в союзе *Elymeto–Am-mophilion* [Nordhagen, 1955]. Впоследствии Р. Тюксен предложил свою синтаксономическую схему для побережий Северной Европы, северной Японии и Канады и циркумполярный союз *Honckenyo–Elymion arenarii* Тх. 1966, в котором и разместил ассоциацию Нордхагена, изменив ее название на *Elymo–Festucetum arenariae* [Tüxen, 1966]. К. Дирсен обобщил сведения о растительности Северной Европы (в том числе и приморской) и предложил для ассоциации *nomen mutatum* и *nomen inversum propositum* *Festuco (rubrae)–Leymetum* (Nordh. 1955) Dierssen 1996 (ст. 42 и 45 UCPN), в союзе *Agropyro–Rumicion* [Dierssen, 1996]. В данной статье нами принято синтаксономическое решение, предложенное Тюксеном [Tüxen, 1966]. В устье Варзуги нами была выделена *Thymus subarcticus*-фацция (*Elymo–Festucetum arenariae*, *Thymus subarcticus*-phase) этой ассоциации.

Асс. *Elymo–Festucetum arenariae*, *Thymus subarcticus*-phase (табл., описания 1–5; рис. 2). ДВ: *Thymus subarcticus*, *Festuca ovina*. В сообществах доминирует тимьян, во время его цветения создается характерный сиренево-фиолетовый аспект. Сообщества с преобладанием тимьяна, площадью около 1 кв. км, сформировались на приморской террасе и на морском побережье в устье реки Варзуги, сразу за береговым валом, а также на песчаных дюнах на границе с сосновым лесом за прошедшие 10–15 лет. Аналогичные сообщества, но с участием *Thymus serpyllum* (скорее всего *sensu lato*), были описаны на песчаных отложениях, примыкающих к береговому валу, в Приморском районе Архангельской обл. [Сорокин,

2005]. Исходя из ареалов этих видов [Hulten, Fries, 1986], можно предположить, что в Архангельской обл. в этих сообществах распространен также *Thymus subarcticus*, и соответственно, на побережьях встречается та же фацция асс. *Elymo–Festucetum arenariae*, *Thymus subarcticus*-phase.

### Продромус сообществ на песчаной приморской террасе в устье р. Варзуга

Класс *Honckenyo–Elymetea arenariae* Тх. 1966  
Порядок *Honckenyo–Elymetalia arenariae* Тх. 1966

Союз *Honckenyo–Elymion arenarii* Тх. 1966

Асс. *Elymo–Festucetum arenariae* (Nordh. 1955) Тх. 1966

Асс. *Elymo–Festucetum arenariae* (Nordh. 1955) Тх. 1966, *Thymus subarcticus*-phase

### Обсуждение

Описанная фацция с преобладанием тимьяна *Thymus subarcticus* представляет собой начальную стадию направленной автогенной сукцессии на приморской песчаной террасе в устье Варзуги, при довольно быстром, в течение немногим более двадцати лет, распространении вида и переходе к доминированию в сообществах, в которых он встречался раньше лишь спорадически. За прошедший период отмечается его распространение и вдоль песчаных обочин дорог Терского берега, в частности, из Кузомени на Варзугу, т. е. вид ведет себя как апофит.

*Thymus subarcticus*, гипоарктический европейский вид с основным ареалом на севере Фенноскандии, на территории области довольно часто встречается на побережье Белого моря (до мыса Орлов), кроме того, изредка в горах (Чуна-тундра, Хибин, Ловозерские горы, Кицкие тундры), на юго-западе области (долина р. Кутсайоки), в среднем течении р. Воронья [Костина, 2014]. Анализ комплекса видов под коллективным названием *Thymus serpyllum* L. в Фенноскандии был выполнен еще в середине прошлого века [Jalas, 1947], в данной монографии предложена комбинация *Thymus serpyllum* ssp. *tanaënsis* (Hyl.) Jalas с отчетливым северо-восточным распространением этого подвида; причем указывается, что северная граница подвида проходит через районы устьев рек Варзуга, Стрельна, Пялица и Чаванга на беломорском побережье Кольского п-ова. *Thymus subarcticus* и *Thymus serpyllum* ssp. *tanaënsis* являются синонимами. В Арктической



Рис. 2. Сообщества асс. ***Elymo–Festucetum arenariae*** (Nordh. 1955) Тх. 1966, *Thymus subarcticus*-phase на песчаной приморской террасе в устье р. Варзуга. На переднем плане – куртины тимьяна субарктического (*Thymus subarcticus* Klok. et Shost.)

флоре СССР [1980] для Кольского п-ова также приводится *Thymus serpyllum* ssp. *tanaënsis* как гипоарктический подвид *Thymus serpyllum* s. l. Фитоценотический оптимум вида – вторичные приморские сухие луга и пустоши асс. ***Cetrario nivalis–Festucetum ovinae***. В нарушенных местообитаниях (на раздувах, тропах и т. п.) Терского берега вид формирует обширные куртины, было отмечено его разрастание и на песчаных пляжах в окрестностях с. Чапома [Regel, 1923. С. 216]. На севере Фенноскандии тимьян субарктический отмечен как доминант и характеризующий вид в сообществах на зарастающем речном аллювии (в классификации типов местообитаний Норвегии подтип Q2с. *Lactuca sibirica* – *Thymus serpyllum* ssp. *tanaënsis*) [Fremstad, 1997]. В этой же классификации упоминается об участии вида в сообществах на песчаных дюнах и берегах в устье реки Тана (подтип V7с. *Leymus arenarius* – *Lathyrus japonicus*). Факт быстрого распространения тимьяна вдоль дорог из мест естественного произрастания на аллювиальных отложениях реки Оуланка отмечали Нордхаген [Nordhagen, 1955] и Т. Ахти и Л. Хямет-Ахти [Ahti, Hämet-Ahti, 1971].

Так как вид имеет узкий ареал и невысокую численность популяций, он внесен в Красную книгу Мурманской области [2014] с охранный категорией 3 (NT – Near Threatened, редкие виды, находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому), а также в Красную книгу Карелии [2007] с категорией 3 (LC – Least Concern).

Увеличение постоянства и покрытия тимьяна (*Thymus subarcticus*) и овсяницы овечьей (*Festuca ovina*) свидетельствует о направлении сукцессии в сторону формирования сухих лугов асс. ***Cetrario nivalis–Festucetum ovinae***, сообщества которой были описаны на Терском берегу, в том числе и в непосредственной близости от устья Варзуги, на окраине дер. Кузомень. Основу сообществ пляжа, дюнного комплекса и эродированной приморской террасы на побережье Белого моря составляют приморский псаммофитный комплекс сосудистых растений и рудеральные виды мхов. Набор константных и доминантных видов сосудистых растений в районе исследований практически постоянен на протяжении всего прошедшего столетия [Regel, 1923; Королева и др., 2011], несмотря на «открытость» этих сообществ и длительное антропогенное воздействие (содержание и выпас скота), в особенности в окрестностях поморских деревень. Это диагностические виды класса ***Honckenyo–Elymetea arenariae***, союза и ассоциации: *Festuca arenaria*, *Honckenya oblongifolia*, *Lathyrus aleuticus*, *Leymus arenarius*, *Ligusticum scoticum*, *Tripleurospermum hookeri*, кроме них – *Agrostis straminea*, *Alopecurus arundinaceus*, *Plantago schrenkii*.

Основную роль в сообществах играют виды из окружающих естественных растительных сообществ, внедрение в сообщества адвентивных видов незначительно (спорадически встречены *Bromopsis inermis* и *Carduus crispus*). Формирование растительного покрова на

нарушенных местообитаниях Крайнего Севера за счет видов (в основном апофитов) местной флоры отмечалось многими исследователями [Природная среда..., 2005; Сумина, 2010]. Это, очевидно, справедливо и для приморских псаммофитных сообществ побережья Белого моря. Крайне незначительное участие в растительном покрове адвентивных видов (они встречались лишь вблизи рыбацких изб) было отмечено ранее для островов Онежского залива Белого моря [Кравченко и др., 2005]. На побережье Белого моря известны случаи формирования сплошных зарослей *Carduus crispus* [М. Н. Кожин, личное сообщение]. В то же время некоторые из видов приморских сообществ, такие как *Leymus arenarius*, *Steris alpina*, *Tripleurospermum hookeri*, являются довольно обычными в области апофитами, образуя обширные заросли на придорожных насыпях, склонах и отвалах карьеров.

Сообщества и группировки пляжей и дюнного комплекса на морских побережьях входят в список ценных и уязвимых типов местообитаний Приложения 4 Бернской конвенции об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе [Council..., 2010]. Изученные приморские сообщества в устье р. Варзуги являются местообитаниями нескольких видов из Красной книги Мурманской области [2014], с ними связаны гнездовые станции перелетных видов птиц. Наблюдения за ходом сукцессии и формированием сомкнутых растительных сообществ могут предоставить материал для рекомендаций по фитомелиорации нарушенных местообитаний Терского берега. Поэтому территория имеет большое природоохранное и научное значение. Для ее сохранения было бы достаточно мероприятий, предусматриваемых ст. 65 Водного кодекса РФ [2006] для берегов рек и морских побережий, при дополнительном всесезонном исключении проезда вне дорог и неконтролируемых заготовок тимьяна.

## Заключение

В настоящее время на побережье Белого моря наблюдается быстрая по временным масштабам (около двадцати лет) сукцессия в направлении формирования сухих низкотравных лугов и пустошей асс. ***Cetrario nivalis–Festucetum ovinae***, за счет увеличения активности *Thymus subarcticus*, внесенного в Красную книгу Мурманской области [2014]. Эти сообщества описаны как фацция асс. ***Elymo–Festucetum arenariae*** (Nordh. 1955) Тх. 1966, *Thymus subarcticus*-phase, и на данной стадии сукцессии участие адвентивных видов незначительно.

Псаммофитные сообщества в районе исследований включают несколько краснокнижных видов и входят в европейский список уязвимых типов местообитаний, что обуславливает необходимость дальнейшего наблюдения за их состоянием, а также соблюдения режима охраняемой природной территории.

Авторы глубоко признательны Г. В. Вишнякову (Терское лесничество), Л. А. Казакову (ПАБСИ КНЦ РАН), матушке Митрофании (Успенский приход села Варзуга) и коллективу рыболовной бригады тони Колониха колхоза «Всходы коммунизма» за всестороннюю помощь и поддержку в проведении полевых исследований. Большое спасибо проф. F. Daniëls (Университет г. Мюнстера, Германия,) и проф. L. Mucina (Университет Западной Австралии, г. Сидней) за обсуждение синтаксономического положения изученных сообществ, а также анонимным рецензентам за ценные замечания.

## Литература

- Арктическая флора СССР. Семейства Geraniaceae – Scrophulariaceae / Под ред. А. И. Толмачева, Б. А. Юрцева. Л.: Наука, 1980. Вып. 8. 257 с.
- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (принят ГД ФС РФ 12.04.2006) (ред. от 28.12.2010).
- Жиров Д. В., Пожиленко В. И., Белкина О. А. и др. Терский район // Памятники природы и достопримечательности Мурманской области. Кн. 1. СПб.: Ника, 2006. 128 с.
- Игнатов М. С., Афонина О. М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1, № 1–2. С. 1–87.
- Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–18.
- Казаков Л. А., Вишняков Г. В., Чамин В. А. Лесомелиорация Кузоменских песков // Вестник КНЦ. 2011. № 2 (5). С. 57–62.
- Копцева Е. М. Растительный покров песчаных дюн устья реки Вороньей (Мурманское побережье Баренцева моря) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 1(5). С. 1276–1279.
- Королева Н. Е. Обзор растительных сообществ северного побережья Белого моря в устье реки Варзуги (Терский берег, Кольский полуостров) // Ботан. журн. 1999. Т. 84, № 10. С. 87–94.
- Королева Н. Е., Чиненко С. В., Сортланд Э. Б. Сообщества маршей, пляжей и приморского пойменного эфемеретума Мурманского, Терского и востока Кандакшского берега (Мурманская область) // Фито-разнообразии Восточной Европы. 2011. Т. 9. С. 3–48.
- Костина В. А. Тимьян субарктический // Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-принт, 2014. 460 с.

Кравченко А. В., Тимофеева В. В., Гнатюк Е. П. О своеобразии систематической и географической структуры флоры островов Онежского залива Белого моря. Биогеография Карелии // Труды Карельского НЦ РАН. 2005. № 7. С. 87–102.

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.

Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-принт, 2014. 584 с.

Лаврова М. А. Четвертичная геология Кольского полуострова. М.; Л.: АН СССР, 1960. 233 с.

Матвеева Н. В., Заноха Л. Л., Янченко З. А. Биогеоценологический стационар «Тарей» – взгляд из прошлого // Матер. Всерос. конф., посвященной 80-летию каф. геоботаники и экологии растений Санкт-Петербургского (Ленинградского) гос. ун-та, Санкт-Петербург, 31 января – 2 февраля 2011 г. С. 76–77.

Природная среда тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юньягинского месторождения) / Под ред. М. В. Гецен. Сыктывкар, 2005. 246 с.

Сергиенко Л. А. Эколого-динамические ряды приморской растительности на Поморском и Карельском берегах Белого моря // Уч. записки ПетрГУ. Серия Естественные и технические науки. 2011. № 8. С. 29–32.

Сорокин А. Н. Приморские растительные сообщества песчаных субстратов на побережье Двинского залива Белого моря // Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики: матер. междунар. конф. 20–23 апреля 2005 г. С. 68–73.

Сумина О. И. Формирование растительности на свободных субстратах: итоги многолетних наблюдений за зарастанием двух песчаных карьеров в лесотундре Западной Сибири // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 4. С. 562–580.

Цинзерлинг Ю. Д. География растительного покрова северо-запада Европейской части СССР. Л.: АН СССР, 1934. 378 с.

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

Ahti T., Hamet-Ahti L. Hemerophilous flora of the Kuusamo district, northeast Finland, and the adjacent part of Karelia, and its origin // Ann. Bot. Fenn. 1971. Vol. 8, No 1. P. 1–91.

Council of Europe. Revised Annex I of Resolution 4 (1996) of the Bern Convention on endangered natural habitat types using the Eunis Habitat Classification. T-PVS/PA (2010)10 revE 09. Strasbourg, 2010. URL: <https://wcd.coe.int/wcd/com.instranet>.

InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&instranetImage=1763389&SecMode=1&DocId=1648180&Usage=2 (дата обращения: 10.10.2014).

Dierssen K. Vegetation Nordeuropas. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 1996. 838 s.

Ermakov N., Morozova O. Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in northern Europe and Western Siberia // Applied Vegetation Science. 2011. Vol. 14. P. 524–536. Doi: 10.1111/j.1654-109X.2011.01155.x

Fremstad E. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte. 1997. Hefte 12. S. 1–279.

Jalas J. Zur Systematik und Verbreitung der Fennoskandischen Formen der Kollektivart *Thymus serpyllum* L. em FR. // Acta Bot. Fenn. 1947. T. 39. S. 1–92.

Hultén E., Fries M. Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. Koeltz Scientific Books, 1986. 820 p.

Kaléla A. Über Wiesen und Wiesenarctige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland // Acta Forest. Fenn. 1939. Vol. 48. 523 s.

Koroleva N. E. Coastal vegetation of Tersky Bereg, Kola peninsula: classification, disturbances and recovery // Polar Geography. 1999. No 1. P. 83–94.

Nordhagen R. Studies on some plant communities on sandy river banks and sea shores in eastern Finmark // Arch. Soz. Zool. Bot. Fenn. «Vanamo». 1955. No 9. P. 207–225.

Regel K. Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. Teil I. Lapponia Varsugae // Memories de la faculte des sciences de l'universite de Lithuanie. Kaunas, 1923. 356 s.

Regel K. Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. Teil II. Lapponia Ponojensis und Lapponia Imandrae // Memories de la faculte des sciences de l'universite de Lithuanie. Kaunas, 1927. 206 s.

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tonsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

Tüxen R. Über nitrophile Elymus-Gesellschaften an nordeuropäischen, nordjapanischen und nordamerikanischen Küsten // Ann. Bot. Fenn. 1966. No 3. S. 358–367.

Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handbook of Vegetation Science, V. Ordination and classification of communities. The Hague, 1973. P. 617–626.

Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3<sup>rd</sup> ed. // J. Veg. Sci. 2000. Vol. 11. P. 739–768. Русский перевод: Растительность России. 2005. No 7. С. 3–38.

Поступила в редакцию 16.02.2015

## References

Arkticheskaya flora SSSR [Arctic flora of the USSR]. Semeistva Geraniaceae – Scrophulariaceae. Eds. A. I. Tolmacheva, B. A. Yurtseva. Leningrad: Nauka, 1980. Iss. 8. 257 p.

Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Rossii 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.

Ignatov M. S., Afonina O. M. Spisok mkhov territorii byvshego SSSR [Check-list of mosses of the former USSR]. Arctoa. 1992. Vol. 1, No 1–2. P. 1–87.

*Isachenko T. I., Lavrenko E. M.* Botaniko-geograficheskoe raionirovanie [Botanical and geographical zoning]. Rastitel'nost' Evropeiskoi chasti SSSR [Vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1980. P. 10–18.

*Kazakov L. A., Vishnyakov G. V., Chamin V. A.* Lesomelioratsiya Kuzomenskikh peskov [Forest melioration of Kuzomen sands]. *Vestnik KNTs [Herald of KSC]*. 2011. No 2 (5). P. 57–62.

*Koptseva E. M.* Rastitel'nyi pokrov peschanykh dyun ust'ya reki Voron'ei (Murmanskoe poberezh'e Barentseva morya) [Sand dunes vegetation of the Voronya River mouth (Murmansk coast of the Barents Sea)]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk [Proc. Samara SC RAS]*. 2012. Vol. 14, No 1(5). P. 1276–1279.

*Koroleva N. E.* Obzor rastitel'nykh soobshchestv severnogo poberezh'ya Belogo morya v ust'e reki Varzugi (Terskii bereg, Kol'skii poluostrov) [Review of plant communities of the northern coast of the White Sea in the mouth of the Varzuga R. (Tersky coast, Kola Peninsula)]. *Botan. zhurn.* 1999. Vol. 84, No 10. P. 87–94.

*Koroleva N. E., Chinenko S. V., Sortland E. B.* Soobshchestva marshei, plyazhei i primorskogo poimennogo efemeretuma Murmanskogo, Terskogo i vostoka Kandalakshskogo berega (Murmanskaya oblast') [Marshes, beaches and brackish water vegetation of Murmansk, Tersky and eastern Kandalaksha coasts (Murmansk region)]. *Fitoraznoobrazie Vostochnoi Evropy [Phytodiversity of Eastern Europe]*. 2011. Vol. 9. P. 3–48.

*Kostina V. A.* Tim'yan subarkticheskii [Arctic thyme]. *Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red data book of the Murmansk Region]*. Kemerovo: Aziya-print, 2014. 460 p.

*Kravchenko A. V., Timofeeva V. V., Gnatyuk E. P.* O svoeobrazii sistemacheskoi i geograficheskoi struktury flory ostrovov Onezhskogo zaliva Belogo morya Biogeografiya Karelii [On the peculiarities of the taxonomic and geographic structure of the flora on the islands in the gulf of Onega, White Sea. Biogeography of Karelia]. *Tr. Karelskogo NTs RAN [Proc. KarRC RAS]*. 2005. No 7. P. 87–102.

*Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red data book of the Republic of Karelia]*. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. 368 p.

*Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red data book of the Murmansk Region]*. Kemerovo: Aziya-print, 2014. 584 p.

*Lavrova M. A.* Chetvertichnaya geologiya Kol'skogo poluostrova [Quaternary geology of the Kola Peninsula]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1960. 233 p.

*Matveeva N. V., Zanakha L. L., Yanchenko Z. A.* Biogeotsenologicheskii statsionar «Tareya» – vzglyad iz proshlogo [Biogeocenological station «Tareya» – view from the past]. *Mater. Vseros. konf., posvyashchennoi 80-letiyu kaf. geobotaniki i ekologii rastenii Sankt-Peterburgskogo (Leningradskogo) gosud. un-ta, Sankt-Peterburg, 31 yanvarya – 2 fevralya 2011 g.* [Proc. of the All-Russian conf. on the 80th anniversary of the department of geobotany and plant ecology of St. Petersburg (Leningrad) State Univ., St. Petersburg, January 31 – February 2, 2011]. St. Petersburg, 2011. P. 76–77.

*Prirodnaya sreda tundry v usloviyakh otkrytoi razrabotki uglia (na primere Yun'yaginskogo mestorozhdeniya) [Impact of opencast coal mining on tundra environment (example of Yunyaginskoe deposit)]*. Ed. M. V. Getsen. Syktyvkar, 2005. 246 p.

*Sergienko L. A.* Ekologo-dinamicheskie ryady primorskoj rastitel'nosti na Pomorskom i Karel'skom beregakh Belogo moray [Ecological-dynamic series of salt marsh vegetation on the Pomorian and Karelian coasts of the White Sea]. *Uch. zapiski PetrGU. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki [Proc. of PetrSU. Series: Natural and technical sciences]*. 2011. No 8. P. 29–32.

*Sorokin A. N.* Primorskie rastitel'nye soobshchestva peschanykh substratov na poberezh'e Dvinskogo zaliva Belogo moray [Littoral plant communities of sandy substrates on the coast of Dvina Bay of the White Sea]. *Tatishchevskie chteniya: aktual'nye problemy nauki i praktiki: mater. mezhd. nauchn. konf. 20–23 aprelya 2005 g.* [Tatishchev readings: actual problems of science and practice. Proc. intern. scien. conf. April 20–23, 2005]. P. 68–73.

*Sumina O. I.* Formirovanie rastitel'nosti na svobodnykh substratakh: itogi mnogoletnikh nablyudenii za zarastaniem dvukh peschanykh kar'erov v lesotundre Zapadnoi Sibiri [Vegetation development on disturbed substrates: results of long-term observations of the vegetation formation on two sand pits in the forest-tundra of Western Siberia]. *Botan. zhurn.* 2010. Vol. 95, No 4. P. 562–580.

*Tsinzerling Yu. D.* Geografiya rastitel'nogo pokrova severo-zapada Evropeiskoi chasti SSSR [Geography of vegetation cover of the north-west of the European part of the USSR]. Leningrad: AN SSSR, 1934. 378 p.

*Vodnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 03.06.2006 N 74-FZ [Water code of the Russian Federation of June 3, 2006 N 74-FZ] (adopted by GD FS RF 12.04.2006) (rev. 28.12.2010).*

*Zhirov D. V., Pozhilenko V. I., Belkina O. A., Kostina V. N., Koroleva N. E., Konstantinova N. A., Urbanavichene I. N., Davydov D. A.* Terskii raion [Tersky district]. *Pamyatniki prirody i dostoprimechatel'nosti Murmanskoi oblasti [Natural monuments and sights of the Murmansk Region]*. Book. 1. St. Petersburg: Nika, 2006. 128 p.

*Ahti T., Hamet-Ahti L.* Hemerophilous flora of the Kuusamo district, northeast Finland, and the adjacent part of Karelia, and its origin. *Ann. Bot. Fenn.* 1971. Vol. 8, No 1. P. 1–91.

*Council of Europe.* Revised Annex I of Resolution 4 (1996) of the Bern Convention on endangered natural habitat types using the Eunis Habitat Classification. T-PVS/PA (2010)10 revE 09. Strasbourg, 2010. URL: <https://wcd.coe.int/wcd/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=1763389&SecMode=1&DocId=1648180&Usage=2> (accessed: 10.10.2014)

*Dierssen K.* *Vegetation Nordeuropas.* Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 1996. 838 s.

*Ermakov N., Morozova O.* Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in northern Europe and Western Siberia. *Applied Vegetation Science.* 2011. Vol. 14. P. 524–536. Doi: 10.1111/j.1654-109X.2011.01155.x

*Fremstad E.* Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte. 1997. Hefte 12. S. 1–279.

*Jalas J.* Zur Systematik und Verbreitung der Fennoskandischen Formen der Kollektivart *Thymus serpyllum* L. em FR. *Acta Bot. Fenn.* 1947. T. 39. S. 1–92.

*Hultén E., Fries M.* Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. Koeltz Scientific Books, 1986. 820 p.

*Kalela A.* Über Wiesen und Wiesenarctige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland. *Acta Forest. Fenn.* 1939. Vol. 48. 523 s.

*Koroleva N. E.* Coastal vegetation of Tersky Bereg, Kola peninsula: classification, disturbances and recovery. *Polar Geography.* 1999. No 1. P. 83–94.

*Nordhagen R.* Studies on some plant communities on sandy river banks and sea shores in eastern Finland. *Arch. Soz. Zool. Bot. Fenn.* Vanamo. 1955. No 9. P. 207–225.

*Regel K.* Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. Teil I. Lapponia Varsugae. *Memories de la faculte des*

*sciences de l'universite de Lithuanie.* Kaunas, 1923. 356 s.

*Regel K.* Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. Teil II. Lapponia Ponojensis und Lapponia Imandrae. *Memories de la faculte des sciences de l'universite de Lithuanie.* Kaunas, 1927. 206 s.

*Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tonsberg T., Vitikainen O.* Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

*Tüxen R.* Über nitrophile Elymus-Gesellschaften an nordeuropäischen, nordjapanischen und nordamerikanischen Küsten. *Ann. Bot. Fenn.* 1966. No 3. S. 358–367.

*Westhoff V., van der Maarel E.* The Braun-Blanquet approach. *Handbook of Vegetation Science*, V. Ordination and classification of communities. The Hague, 1973. P. 617–626.

*Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P.* International code of phytosociological nomenclature. 3<sup>rd</sup> ed. *J. Veg. Sci.* 2000. Vol. 11. P. 739–768.

Received February 16, 2015

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Королева Наталья Евгеньевна**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН  
Ботанический сад, Кировск-6, Мурманская область,  
Россия, 184256  
эл. почта: flora012011@yandex.ru  
тел.: (81531) 52742

### **Копейна Екатерина Игоревна**

аспирант  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН  
Ботанический сад, Кировск-6, Мурманская область,  
Россия, 184256  
эл. почта: Kopeina-E@yandex.ru

## CONTRIBUTORS:

### **Koroleva, Natalia**

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre,  
Russian Academy of Sciences  
Botanical Garden, 184256 Kirovsk-6, Murmansk Region,  
Russia  
e-mail: flora012011@yandex.ru  
tel.: (81531) 52742

### **Kopeina, Ekaterina**

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre,  
Russian Academy of Sciences  
Botanical Garden, 184256 Kirovsk-6, Murmansk Region,  
Russia  
e-mail: Kopeina-E@yandex.ru

УДК [582.232/275]268.46

## МАКРОВОДОРОСЛИ ЭСТУАРНОЙ ЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ ПОРЬЕЙ ГУБЫ БЕЛОГО МОРЯ

Г. А. Шкляревич<sup>1</sup>, Е. В. Шошина<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Петрозаводский государственный университет

<sup>2</sup> Мурманский государственный технический университет

Проведено исследование разнообразия эстуарного комплекса беломорских видов макроводорослей (на примере мелководий Порьей губы). Гидробиологические исследования фитобентосных сообществ выполнены на литорали и в sublittorali в 1980–90-х и 2011 годах, сбор материала на литорали и до глубины 1–2 м проводился по разрезам на станциях с рамок, на глубинах 2–23 м на станциях – аквалангистами. Список макроводорослей мелководий Порьей губы небольшой, насчитывает всего 49 видов, в том числе 7 видов зеленых, 16 – бурых и 26 – красных водорослей. Видовой состав характеризуется своеобразием – преобладают однолетние водоросли нитчатой формы с сильно рассеченным слоевищем, способные к массовому развитию в условиях значительного опреснения и низкой температуры, при значительных колебаниях солености и температуры. Распределение водорослей (по вертикали и горизонтали) имеет сложную мозаику в соответствии с распределением твердых и мягких грунтов и распреснением.

**Ключевые слова:** макрофитобентос, биоразнообразие, Белое море.

### G. A. Shklarevich, E. V. Shoshina. SEaweEDS OF ESTUARINE HABITATS (PORJA BAY, WHITE SEA)

The biodiversity of the estuarine complex of seaweeds in Porja Bay of the White Sea was investigated. Hydrobiological surveys of phytobenthic communities were carried out at stations in the intertidal zone to a depth of 1–2 m along sampling lines using collection frames, and at stations in the sublittoral zone to a depth of 2–23 m by scuba-divers in 1980–1990 and 2011. The list of macroalgae in shallow waters of Porja Bay is not so long, with just 49 species, including 7 green, 16 brown and 26 red algae. The species composition is quite peculiar – there prevail annual filamentous algae with considerably dissected thallus, capable of massive development in considerably brackish and low temperature conditions, with extensive fluctuations of salinity and temperature. The (vertical and horizontal) distribution of macroalgae features a complex mosaic following the distribution of hard and soft bottom and brackish water.

**Keywords:** macrophytobenthos, biodiversity, White Sea.

#### Введение

Порья губа – водоем среднего размера (около 14 тыс. га) на южном побережье

Кольского полуострова в Кандалакшском заливе Белого моря; его протяженность – около 17 км, ширина – 11 км, глубина – до 129 м. Эстуарий Порьей губы представляет особый

интерес в связи с отсутствием хозяйственной деятельности в этом районе, поскольку акватория губы включена в состав Кандалакшского государственного природного заповедника в 1977 году и ее уникальный природный комплекс находится под наблюдением, защитой и охраной. Большой интерес к эстуариям, где реки впадают в море, обусловлен тем, что это основные районы поселения и активной хозяйственной деятельности человека. С другой стороны, в прибрежных водах эстуария, где сосуществуют три среды (твердая, жидкая и газообразная) и осуществляется переход от пресных к морским местообитаниям, наблюдается наибольшее разнообразие физико-химических и биологических условий жизни и, как следствие, высокая биопродуктивность, обеспечивающая стабильное существование примыкающих наземных и водных экосистем. Основная масса выносимых с континента веществ естественного происхождения, а также антропогенного загрязнения сосредотачивается в поверхностных водах суши и переносится в море. В морской воде избытки, например, биогенных веществ, образовавшиеся в результате разложения растительного опада наземных сообществ, вовлекаются в различные виды трансформаций и вновь включаются в круговорот. Эстуарий – мощный биогеохимический барьер, где процессы биофильтрации, биосорбции и биоассимиляции идут с особой активностью. В этих процессах участвуют самые разные гидробионты, в том числе и первичные продуценты – макроводоросли.

Цель работы – выявить разнообразие эстуарного комплекса беломорских видов макроводорослей (на примере мелководий Порьей губы). Данная работа является продолжением многолетних исследований биоразнообразия продуцентов в Кандалакшском заливе Белого моря [Нинбург, Шошина, 1986; Шкляревич, 1999; Шошина, 2012].

## Материалы и методы

Гидробиологические исследования бентосных сообществ на мелководьях Порьей губы выполнены в 1980–90-х годах [Шкляревич, 1999]. Сбор материала на литорали и до глубины 1–2 м проводился по разрезам на станциях с рамок разного размера. На глубинах от 2 до 23 м материал отбирали аквалангисты. На каждой станции измеряли глубину, температуру придонного слоя воды и соленость. При изучении осушной зоны сделано 9 описаний видового состава макроводорослей, на мелководьях глубже 2 м выполнено 811 станций.

## Условия обитания макроводорослей.

Береговая линия Порьей губы чрезвычайно сильно изрезана. Губа включает шесть более мелких губ; внутри каждой из них располагаются еще более мелкие губы, многие из которых имеют свои названия (рис.). Характерен и сложный рельеф дна: многочисленные ямы, склоны, мелководные банки и корги, которые в сочетании со шхерным характером прибрежной части создают сложную систему локальных течений. Особенностью Порьей губы является южная экспозиция склона ее дна, что способствует лучшему прогреву мелководий летом. С другой стороны, холодное глубинное течение подходит близко к поверхности, поэтому наблюдается резко контрастная стратификация температурно-солевого режима. Приливо-отливные течения в сочетании с ветро-волновыми явлениями перемешивают прогретую и распресненную воду мелководий с глубокой холодной водой, в результате бентосные организмы в Порьей губе подвергаются более резким колебаниям гидрологических условий по сравнению с другими районами Кандалакшского залива. Свойственна мозаичность температурно-солевых условий и их изменчивость на протяжении приливо-отливного цикла (табл. 1). В губу впадают многочисленные ручьи (объем стока от 0,1 м<sup>3</sup>/мин.) и река Порья (объем стока до 640 м<sup>3</sup>/мин.). Для литоральных пляжей материкового побережья характерны многочисленные ключи пресной воды, бьющие из-под земли. Местами в верхней части литорали пресная вода, просачиваясь на поверхность, образует ручьи во время отлива. В акватории губы соленость придонных слоев воды составляет 19,6–27,7 ‰, значения температуры колебались в августе от +1,1 до +17,5 °С. Летом средняя температура морской воды всегда положительная: над литоралью во время прилива обычно 10–12 °С; около нуля глубин – 8–10 °С. Прозрачность воды в губе составляет 7 м, сумеречная зона начинается на глубине 20–22 м.

В кутовой части большие площади занимают песчаные, илисто-песчаные и илистые пляжи, тогда как берега у входа в губу, особенно в районе мысов, сложены преимущественно валунно-глыбовыми россыпями со скальными выходами. Дно губы покрыто галькой, гравием, песком с отдельными валунами, подстилающие грунты представлены глинами и илами с детритом на поверхности.

Таким образом, взаимосвязь и динамика таких явлений, как подъем глубинных холодных водных масс, сложная система локальных течений, пресный сток, изменчивость температурно-солевого режима во время приливов



Карта-схема Порьей губы, Кандалакшский залив, Белое море

и отливов, ветровые сгонно-нагонные явления, определяют чрезвычайно широкий спектр условий существования макроводорослей на мелководьях Порьей губы.

### Результаты и обсуждение

**Макроводоросли Порьей губы.** Заросли макроводорослей в Порьей губе

сосредоточены в прибрежной полосе до глубины 15–20 м. Список водорослей, обитающих на мелководьях Порьей губы, небольшой, несмотря на детальное обследование, и включает 49 видов, в том числе 7 видов зеленых, 16 – бурых и 26 – красных водорослей [Шкляревич, 1999], что составляет 27 % от общего числа макроводорослей Белого моря, насчитывающего 183 вида [Возжинская, 1986]. Здесь

Таблица 1. Сравнительная характеристика двух типов мелководий: губ и островов

Показатели	г. Белозерская	о. Медвежий	г. Бадейка	о. Извилистый
Количество станций	40	25	11	11
Глубина, м	3–16	3–12	1,5–15,2	3,2–8,5
Температура придонной воды, °С	4–17	2–15	15–16	14–16
Соленость придонной воды, ‰	20–26	23–26	20–23	22–3
Количество видов водорослей	10	24	5	17

Примечание. Расположенные недалеко друг от друга мелководья представлены попарно: губа Белозерская – о. Медвежий, губа Бадейка – о. Извилистый.

отмечено на 30 % меньше видов, чем в вершине Кандалакшского залива [Нинбург, Шошина, 1986]. Прослеживается закономерное обеднение видового состава макроводорослей внутри самой Порьей губы по мере продвижения от входа к кутовой части (см. табл. 1). Географический состав макроводорослей типичен для Белого моря, преобладают виды с широким распространением в бореальной и арктической зонах (табл. 2).

Видовой состав макроальгофлоры определяется в первую очередь режимом солености, а ее распределение, как и беспозвоночных животных, в значительной мере обусловлено мозаичным размещением грунтов на мелководьях.

**Водоросли литорали.** По мере продвижения в кут губ (при удалении от открытой акватории) увеличивается слой детрита, лежащего на поверхности мягкого ила. В губах второго порядка донные грунты нередко покрыты толстым слоем некромассы, состоящей из смеси детрита и оторванных талломов водорослей и их фрагментов. Чем длиннее губа, тем слабее промывается гниющая органика в ее кутовой части, здесь образуются жидкие илы, сильно зараженные сероводородными бактериями. В верхушках кутовых участков, где условия среды наиболее изменчивы и наблюдается значительное распреснение, преобладают детритные сообщества. В кутовой части Порьей губы на мягких смешанных грунтах обычны сообщества зеленых нитчатых водорослей и инфузорных беспозвоночных, среди которых большую роль играет массовый двустворчатый моллюск-фильтратор *Mya arenaria*. Зеленые водоросли представлены однорядными, нитчатыми или кустистыми формами, т. е. имеют тонкорассеченное слоевище с колоссальной площадью поглощающей поверхности; эти виды (*Cladophora sericea*, *Chaetomorpha tortuosa*, *Enteromorpha prolifera*, *E. intestinalis*) способны к существованию в широком диапазоне колебаний солености (практически от 0 до 20–22 ‰). Эти сезонные водоросли во вторую половину года отмирают, и здесь также формируются детритные сообщества.

В открытой части губы на твердых грунтах хорошо развиты сообщества крупных бурых водорослей – фукоидов (*Fucus distichus*, *F. serratus*, *F. vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum*, *Pelvetia canaliculata*), многолетних водорослей, слоевище которых покрыто многочисленными сезонными эпифитами с тонкодисперсной структурой слоевища (эктокарпусовые и диктиосифоновые), в меньшей степени представлены здесь красные и зеленые водоросли. На литорали на камнях, на фукусах, на мягких грунтах между фукусами встречены зеленые водоросли – *Enteromorpha intestinalis*, *Enteromorpha spp.*, *Rhizoclonium riparium*, *Cladophora rupestris*, *Cl. sericea*; бурые – *Ectocarpus confervoides*, *E. hiemalis*, *Chordaria flagelliformis*, *Dictiosiphon foeniculaceus*, *Stictyosiphon tortilis*, *Spacelaria plumosa*, *Chorda filum*; красные – *Ahnfeltia plicata*, *Devaleraea ramentacea*, *Ceramium rubrum*, *Polysiphonia arctica*, *P. nigrescens*, *Polyides caprinus*, *Rhodomela lycopodiodes*, *Hildenbrandtia prototypus* (корковое слоевище вида – спорофитная стадия в жизненном цикле анфельции). Это типичный беломорский комплекс видов макроводорослей распресненных участков литорали, т. е. видов, способных к обитанию при пониженной солености (до 20–22 ‰) и широком диапазоне ее колебаний. В целом можно отметить, что макроводоросли у нуля глубин образуют весьма продуктивные сообщества в Порьей губе. Для литорали характерны оппортунистические сообщества однолетних макроводорослей с сильно рассеченным слоевищем, весьма подвижных в пространстве и во времени, с широким толерантным диапазоном по отношению к солености и температуре. Здесь, на литорали в открытых частях губ при наличии твердых фракций грунтов и водорослей-макрофитов наблюдаются массовые поселения двустворчатых моллюсков-фильтраторов *Mytilus edulis*, которые часто образуют мидиевые банки, опускаясь ниже, в сублитораль, до глубины 10–15 м.

**Водоросли сублиторали.** Фукусовые водоросли являются наиболее массовыми в верхней части мелководий Порьей губы, глубже, в верхней сублиторали идут заросли ламинарий

Таблица 2. Биогеографическая характеристика и условия обитания бентосных макроводорослей Порьеи губы

№	Виды	Географическая характеристика	Наличие видов (+/-) и их встречаемость (%)		
			Литораль	Глубина, м	
				1–10	11–20
Бурые водоросли					
1	<i>Ascophyllum nodosum</i> (L.) Le Jolis	б-а	+	5,7	0,8
2	<i>Chorda filum</i> (L.) Lamour.	б-а	+	7,9	0,4
3	<i>Chordaria flagelliformis</i> (O. F. Müller) C. Ag.	б-а	+	0,2	0
4	<i>Desmarestia aculeata</i> (L.) Lamour.	вб-а	-	0,2	0,2
5	<i>D. foeniculaceus</i> (Huds.) Grev.	б-а	+	2,8	0
6	<i>Dictyosiphon</i> sp.	б-а		1,2	0,3
7	<i>Ectocarpus confervoides</i> (Roth) Le Jolis	а-б-ст	+	-	-
8	<i>E. hiemalis</i> Crouan	вб	+	-	-
9	<i>Fucus distichus</i> L.	вб-а	+	13,6	0,5
10	<i>F. serratus</i> L.	вб-а	+	13,6	0,5
11	<i>F. vesiculosus</i> L.	б-а	+	30,4	2,5
12	<i>Laminaria digitata</i> (Huds.) Lamour.	вб-а		25,6	0,8
13	<i>L. saccharina</i> (L.) Lamour. = <i>Saccharina latissima</i> (L.) C. F. Lane, C. Mayes, Druehl & G. W. Saunders	б-а	-	50,0	3,5
14	<i>Pelvetia canaliculata</i> (L.) Decaisne et Thuret	б	+	-	-
15	<i>Sphacelaria plumosa</i> Lyngb.	вб-а	+	17,5	0,5
16	<i>Stictyosiphon tortilis</i> (Ruprecht) Reinke	вб-а	+	-	-
Красные водоросли					
1	<i>Ahnfeltia plicata</i> (Huds.) Fries	б-а	+	30,4	3,6
2	<i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Ag.	б-ст	+	0,8	
3	<i>Callophyllis cristata</i> (L.) Kütz.	вб-а	-	3,7	0,4
4	<i>Ceramium circinatum</i> (Kütz.) J. Ag.	а-б-т	-	3,1	0
5	<i>C. rubrum</i> (Huds.) Fries	б	+	2,1	0
6	<i>Corallina officinalis</i> L.	б	-	19,5	1,8
7	<i>Cystoclonium purpureum</i> (Huds.) Batters	б	-	1,4	0
8	<i>Devaleraea ramentacea</i> (L.) Guiry	вб-а	+	3,1	0
9	<i>Fimbrifolium dichotomum</i> (Lepechin) Hansen	вб-а	-	0,3	0
10	<i>Hildenbrandtia prototypus</i> Nardo	а-б-ст	+	2,5	1,1
11	<i>Lithothamnion foecundum</i> Kjellm.	стр-а	-	1,4	0,8
12	<i>L. polymorphum</i> (L.) Arech.	а-б	-	1,4	0,8
13	<i>Lithothamnion</i> spp.		-	11,5	1,8
14	<i>Odonthalia dentata</i> (L.) Lyngb.	вб-а	-	8,8	0,6
15	<i>Palmaria palmata</i> (L.) Kuntze	б-а	+	4,6	0
16	<i>Pantoneura baerii</i> (Post. et Rup.) Kyl.	а	-	0	0,3
17	<i>Phycodrys rubens</i> (L.) Batters	б-а	-	6,6	1,7
18	<i>Phyllophora truncata</i> (Pallas) A. Zinova = <i>Coccotylus truncatus</i> (Pallas) Wynne & Heine	б-а	-	36,3	3,0
19	<i>Polyides rotundus</i> (Gmelin) Grev.	б-а	+	5,3	0,3
20	<i>Polysiphonia arctica</i> J. Ag.	а (вб-а)	+	-	
21	<i>P. nigrescens</i> (Smith) Grev. = <i>P. fucooides</i> (Huds.) Grev.	б-а	+	14,1	0,8
22	<i>P. urceolata</i> (Lightfoot) Grev. = <i>P. stricta</i> (Dillwyn) Grev.	вб-а	-	10,9	2,7
23	<i>Porphyra umbilicalis</i> (L.) Kütz.	б	+	-	-
24	<i>Ptilota gunneri</i> Silva, Maggs & Irvine = <i>Ptilota plumosa</i> (L.) C. Ag.	вб-на	-	7,8	2,8
25	<i>Rhodomela lycopodioides</i> (L.) C. Ag.	вб-а	+	1,7	0,4
26	<i>Rhodomela</i> sp.			+	
Зеленые водоросли					
1	<i>Chaetomorpha melagonium</i> (Weber et Mohr) Kütz.	б-а	+	6,4	0,8-
2	<i>C. tortuosa</i> (Dillwyn) Kleen	б-а	+	6,0	0,4
3	<i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kütz.	а-б-т	+	18,7	1,3
4	<i>C. sericea</i> (Hudson) Kütz.	б	+	2,8	0,2
5	<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Link	а-б-т	+	-	-
6	<i>E. prolifera</i> (Muller) J. g. = <i>Ulva prolifera</i> O. F. Müller	а-б-т	+	0	0,6
7	<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey	б-а	+	-	-

и багрянок. Биомасса доминирующих видов составляет: *Fucus vesiculosus* –  $1195 \pm 309,0$  г/м<sup>2</sup>, *Ascophyllum nodosum* –  $3544 \pm 269,0$  г/м<sup>2</sup>, *Fucus serratus* встречается редко, его биомасса составляла всего 278–489 г/м<sup>2</sup>. Талломы фукусовых *Fucus vesiculosus*, *F. serratus* и *Ascophyllum nodosum* в хорошем состоянии встречены до глубины 14–18 м. Вполне возможно, растения на глубинах свыше 10 м были снесены с более мелководных участков, но различить прикрепленные и снесенные течениями экземпляры очень трудно. Кроме фукоидов для мелководий Порьей губы из бурых водорослей широкое распространение имеет *Chorda filum*. Характерно взаимопроникновение сообществ, образуемых фукусами и ламинариями. Ламинарии (*Laminaria saccharina* и *L. digitata*) встречались на глубинах от 1,5–2 до 23–14 м (соответственно). Из других крупных бурых водорослей отмечена *Desmarestia aculeata*, которая имеет мозаичное распределение, в каких-то местах отмечена, где-то отсутствует. Несмотря на поиски, не обнаружена *Alaria esculenta*, даже в открытой части. При сравнении вертикального размещения водорослей выявлены следующие особенности: характерной чертой большинства видов мелководного макрофитобентоса Порьей губы является его сосредоточение на глубинах от 0 до 10 м, глубже встречаемость почти всех видов водорослей резко снижается.

Для сублиторальных сообществ кроме указанных выше доминирующих видов наиболее часто отмечаются: из бурых – *Sphacellaria plumosa*, *Chordaria flagelliformis*, *Dictiosiphon foeniculaceus*, *Stictyosiphon tortilis*, *Spacelaria plumosa*, *Chorda filum*; из зеленых – *Cladophora rupestris*, *Cl. sericea*, *Chaetomorpha melagonium*; из красных – *Ahnfeltia plicata*, *Ceramium rubrum*, *Corallina officinalis*, *Phyllophora truncata*, *Polysiphonia arctica*, *P. nigrescens*, *Rhodomella lycopodioides*, *Palmaria palmata* и другие. Филлофора представлена двумя хорошо выраженными формами, которые в Белом море нередко отмечаются как самостоятельные виды, на литорали у нуля глубин часто встречается *Phyllophora brodiaei*, более глубоководной является *Ph. interrupta*.

Глубоководный комплекс багрянок представлен достаточно большим списком видов (соленость 20–27 ‰). Такие водоросли, как *Polyides caprinus*, *Euthora cristata*, *Lithothamnion polymorphum*, *Lithothamnion sp.*, *Hildenbrandtia prototypus*, *Corallina officinalis*, *Phyllophora truncata*, *Ahnfeltia plicata*, *Palmaria palmata*, *Ptilota plumosa*, *Phycodris rubens*, *Polysiphonia urseolata*, *P. nigrescens*, *Rhodomella lycopodioides*

и *Odonthalia dentate*, встречались на максимальных исследованных глубинах от 10 до 20 м. Значения средних глубин, на которых обитают эти красные водоросли, колеблются в пределах от 5 до 9 м. Самыми глубоководными в губе являются корковые известковые водоросли (*Lithothamnion foecundum*).

Согласно расчетам встречаемости выявлено, что массовыми видами (встреченными более чем в 40 % станций) оказались только два – *Laminaria saccharina* и *Phyllophora truncata*. К обычным для района можно отнести всего четыре вида водорослей (встречаемость 21–40 %) – *Laminaria digitata*, *Fucus vesiculosus*, *Corallina officinalis* и *Ahnfeltia plicata*. Большинство же видов являются редкими (встречаемость – менее 20 % станций).

Данные по размерно-весовой характеристике доминирующих видов показали, что средняя длина стволика *Laminaria saccharina* –  $16 \pm 4,7$  см, длина пластины –  $158 \pm 22,1$  см, ширина –  $34 \pm 4,2$  см. Средний вес таллома *L. saccharina* во влажном состоянии составил  $313 \pm 69$  г, в воздушно-сухом – 92 г (о. Горелый, глубина 4 м). Высота растений *Ahnfeltia plicata* колебалась от 4 до 18 см (в среднем  $10 \pm 0,7$  см), средний вес таллома анфельции во влажном состоянии составил  $15 \pm 1,4$  г, в воздушно-сухом –  $8,8 \pm 0,7$  г.

Общие запасы ламинарий *L. saccharina* + *L. digitata* в Порьей губе составляют 3332 т, запасы *Ahnfeltia plicata* – 155 т; запасы промысловых видов небольшие [Сорокин, Ванохин, 1984].

На побережье Порьей губы нередко даже летом наблюдаются штормовые выбросы водорослей с массой до 362 г/м<sup>2</sup>. В некоторых районах Порьей губы можно наблюдать обширные заросли морской травы *Zostera marina*, которая расширяет площади своих поселений.

## Выводы

Таким образом, для эстуария Порьей губы характерен своеобразный комплекс видов макроводорослей. Преобладают однолетние нитчатые формы с сильно рассеченным слоевищем, способные к массовому развитию в условиях значительного опреснения, значительных колебаний солености и температуры, в условиях широкого распространения весьма подвижных мягких грунтов. Распределение водорослей (по вертикали и горизонтали) имеет сложную мозаику в соответствии с распределением твердых и мягких грунтов, а также распреснением.

## Литература

*Возжинская В. Б.* Донные макрофиты Белого моря. М.: Наука, 1986. 188 с.

*Нинбург Е. А., Шошина Е. В.* Флора водорослей и их распределение в кустовой части Кандалакшского залива // Природа и хозяйство Севера. 1986. Вып. 14. С. 60–66.

*Сорокин А. Л., Ванюхин Б. И.* Рекомендации по рациональной эксплуатации промысловых водо-

рослей Белого моря // Мурманск: ПИНРО, 1984. 83 с.

*Шкляревич Г. А.* Водоросли и беспозвоночные животные мелководий Порьей губы. Апатиты: КНЦ РАН, 1999. 71 с.

*Шошина Е. В.* Макрофиты // Биологические ресурсы Белого моря: изучение и использование. СПб.: ЗИН РАН, 2012. С. 132–149.

Поступила в редакцию 30.03.2015

## References

*Ninburg E. A. Shoshina E. V.* Flora vodoroslei i ikh raspredeleniye v kustovoi chasti kandalakshskogo zaliva [Flora of algae and their distribution in the coastal part of the Kandalaksha Bay]. *Priroda i khozyaystvo Severa* [The nature and economy of the North]. 1986. Iss. 14. P. 60–66.

*Sorokin A. L., Vanuchin B. I.* Rekomendatsii po rationalnoy ekspluatatsii promyslovykh vodorosley Belogo morya [Recommendations for the sustainable exploitation of commercial algae of the White Sea]. Murmansk: PINRO, 1984. 83 p.

*Shklyarevich G. A.* Vodorosli i bespozvonochnye zhitovnye melkovodii Poryey guby [Algae and invertebrates

in shallow water of Porja Guba Bay]. Apatity, KNTS, 1999. 71 p.

*Shoshina E. V.* Makrofity [Macrophytes]. Biologicheskiye resursy Belogo morya: izuchenie i ispolzovanie [Biological resources of the White Sea: study and use]. St. Petersburg, ZIN RAN, 2012. P. 132–149.

*Vozhynskaya V. B.* Donnye makrofity Belogo morya [Benthic macrophytes of the White Sea]. Moscow: Nauka, 1986. 188 p.

Received March 30, 2015

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Шкляревич Галина Андреевна**

д. б. н., проф.  
Петрозаводский государственный университет,  
эколого-биологический факультет  
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: aglantha@mail.ru  
тел.: 89114023848

### **Шошина Елена Васильевна**

д. б. н., проф.  
Мурманский государственный технический университет  
ул. Спортивная, 13, Мурманск, Россия, 183010  
эл. почта: shoshinaev@mstu.edu.ru

## CONTRIBUTORS:

### **Shklyarevich, Galina**

Faculty of Ecology and Biology, Petrozavodsk State University  
33 Lenin Av., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: aglantha@mail.ru  
tel.: 9114023848

### **Shoshina, Elena**

Murmansk State Technical University, Department of Biology  
13 Sportivnaya St., 183010 Murmansk, Russia  
e-mail: shoshinaev@mstu.edu.ru

УДК 595.753 (470.22)

## ПЕРВОЕ УКАЗАНИЕ ЦИКАДКИ *KYBOS STROBLI* (WAGN.) (HEMIPTERA, CICADINA, CICADELLIDAE, TYRHLOCYBINAЕ) С ТЕРРИТОРИИ РОССИИ: НАХОДКА В КАРЕЛИИ

Г. А. Ануфриев<sup>1</sup>, А. Э. Хумала<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

<sup>2</sup> Институт леса Карельского научного центра РАН

Цикадка *Kybos strobli* (Wagn.) впервые приводится для территории России. Вид был отмечен в Республике Карелия – это самое северо-восточное его известное местообитание и также первая находка на территории Фенноскандии.

Ключевые слова: цикадка, фауна России, новый вид, Карелия, Фенноскандия.

### G. A. Anufriev, A. E. Humala. FIRST RECORD OF THE LEAFHOPPER *KYBOS STROBLI* (WAGN.) (HEMIPTERA, CICADINA, CICADELLIDAE, TYRHLOCYBINAЕ) FROM THE TERRITORY OF RUSSIA: A FINDING IN KARELIA

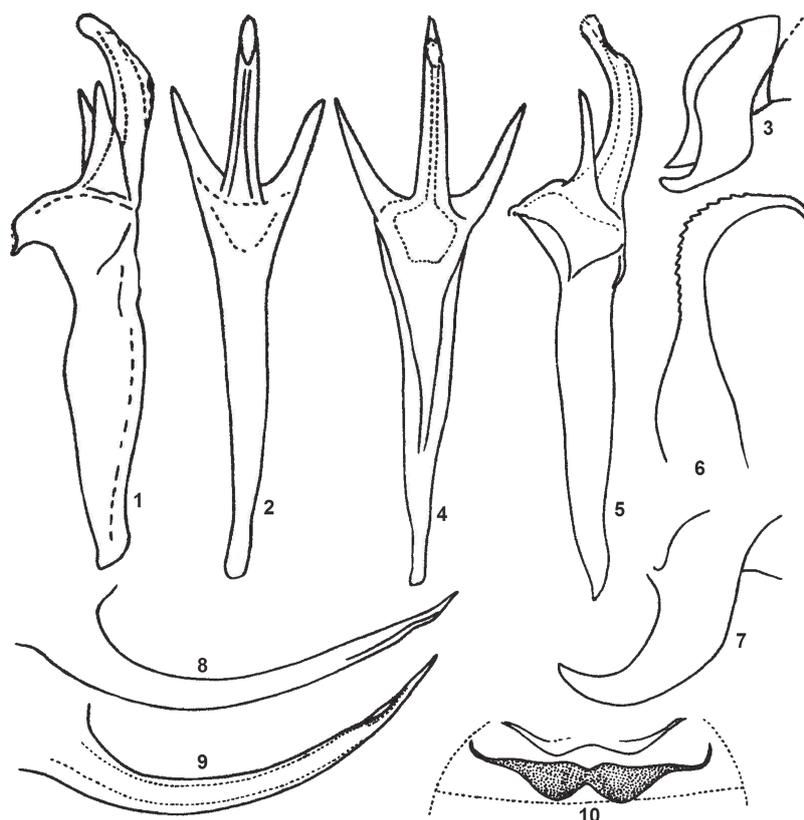
The leafhopper *Kybos strobli* (Wagn.) is reported from Russian territory for the first time. The species was found in the Republic of Karelia. It is the species north-easternmost known habitat as well as the first finding in Fennoscandia.

Keywords: leafhopper, fauna of Russia, new species, Karelia, Fennoscandia.

Цикадка *Kybos strobli* (Wagner 1949) впервые была описана из австрийских Альп [Wagner, 1949], позднее указывалась из Швейцарии, Чехии, Словении, Италии, Венгрии, Польши, Германии, Украины [Wagner, 1955; Metcalf, 1968; Nast, 1972, 1976, 1987; Dworakowska, 1973, 1976; Günthart, 1987; della Giustina, 1989; Holzinger, 1996, 1999; Holzinger et al., 1997; Remane et al., 1997; Nickel, 1999, 2003; Günthart, Mühlethaler, 2002; Nickel, Remane, 2002, 2003; Nickel et al., 2002; Mühlethaler, 2008; Mühlethaler et al., 2009; Achtziger et al., 2011; Malenovský, Lauterer, 2012; Schlosser, Holzinger, 2012; Trivellone, 2013; и др.], в основном из горных районов (Альпы, Карпаты); пока не регистрировалась в Фенноскандии [Ossiannilsson, 1981; Söderman, 2007; Söderman et al., 2009].

В наших материалах из Карелии обнаружен один самец этого вида, собранный при помощи портативной ловушки Малеза в заболоченном черноольшанике. Данные этикетки: «Карелия, Kol [*Karelia olonetsensis*]: 60°47' с. ш., 32°49' в. д., ур. Маячино [Олонецкий р-н, 20 км ЮЮЗ Олонца], топь, ЛМ [ловушка Малеза], 03–09.07.2013, А. Хумала, А. Полевой».

Он обладает всеми признаками, характерными для вида, которые прекрасно отображены на рисунках В. Вагнера [Wagner, 1949, figs. 3a–c], И. Двораковской [Dworakowska, 1973, figs. 68–74; 1976, figs. 36–45], В. делла Жюстины [della Giustina, 1989, figs. 115f–g] и Р. Мюлеталера [Mühlethaler, 2008, figs. 3E–G, 4O, 9C, 12B]. Эти признаки следующие. Отростки анальной трубки (рис., 3, 7) сравнительно



*Kybos strobli* (Wagn.), самец (из [Dworakowska, 1976])

1, 5 – пенис сбоку; 2, 4 – пенис сзади; 3, 7 – отросток анальной трубки сбоку; 6 – вершина стилуса; 8, 9 – отросток доли пигофора; 10 – аподемы брюшка (1–3 – по [Wagner, 1949]; 4–10 – по экземпляру из Польши)

короткие и толстые, заостренные на вершине. Отростки вентральных краев пигофора (рис., 8–9) узкие, заостренные на вершине, с килем в апикальной четверти.

Пенис (рис., 1–2, 4–5) при виде сбоку – с узким длинным стволем, притупленным на вершине; имеются латеральные отростки пениса, при виде сбоку они узкие, заостренные на вершине, при осмотре сзади – заметно расходящиеся от оснований. Аподемы третьего тергита брюшка (рис., 10) по длине примерно равны длине тергита, доходят до его заднего края; аподемы второго стернита брюшка (см. рис., 10) короткие, поперечно-лентовидные. По этой совокупности признаков *K. strobli* хорошо отличается от других видов рода, известных из Карелии, – *K. butleri* (Edwards 1908), *K. lindbergi* (Linnavuori 1951), *K. smaragdula* (Fallén 1806), *K. sordidulus* (Ossiannilsson 1941) и *K. strigilifer* (Ossiannilsson 1941) [Ossiannilsson, 1983; Söderman et al., 2009]. Вероятно, в Карелии цикадка *K. strobli* обитает на черной ольхе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., которая произрастает, как правило, по влажным и заболоченным с избыточным увлажнением местам, и в этом конкретном биотопе данная порода хорошо

представлена. Северная граница распространения черной ольхи проходит по югу Карелии, и подобные черноольховые топи являются достаточно редкими местообитаниями в регионе.

С территории России вид указывается впервые по самой крайней северо-восточной точке ареала.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 13–04–98 821 p\_север\_a.

## Литература

Achtziger R., Dynort P., Nigmann U. et al. Zur Zikadenfauna in der Weinlandschaft um Öhringen (Baden-Württemberg, Deutschland) (Hemiptera: Auchenorrhyncha) // *Cicadina*. 2011. Vol. 12. P. 107–114.

Dworakowska I. On some Palaearctic species of the genus *Kybos* Fieb. (Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Typhlocybinae) // *Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. Sci. Biol.* 1973. Vol. 21. P. 235–244.

Dworakowska I. *Kybos* Fieb., subgenus of *Empoasca* Walsh (Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Typhlocybinae) in Palaearctic // *Acta Zool. Cracov.* 1976. Vol. 21, No 13. P. 387–463.

della Giustina W. Homoptères Cicadellidae. Vol. 3. Paris, 1989. 350 p. (Faune de France. Vol. 73).

Günthart H. Für die Schweiz neue und wenig gesammelte Zikaden-Arten (Hom. Auchenorrhyncha), 2. Ergänzung // Bull. Soc. Entomol. Suisse. 1987. Vol. 60. P. 83–105.

Günthart H., Mühlethaler R. Provisorische Checklist der Zikaden der Schweiz (Insecta: Hemiptera, Auchenorrhyncha) // Denisia. 2002. Vol. 4. P. 329–338.

Holzinger W. E. Kritisches Verzeichnis der Zikaden Österreichs (Ins.: Homoptera, Auchenorrhyncha) // Carinthia II. 1996. Vol. 186/106. P. 501–517.

Holzinger W. E. Rote Liste der Zikaden Kärntens (Insecta: Auchenorrhyncha) // Naturschutz in Kärnten. 1999. Vol. 15. P. 425–450.

Holzinger W. E., Fröhlich W., Günthart H. et al. Vorläufiges Verzeichnis der Zikaden Mitteleuropas (Insecta: Auchenorrhyncha) // Beitr. Zikadenkunde. 1997. Vol. 1. P. 43–62.

Malenovský I., Lauterer P. Leafhoppers and planthoppers (Homoptera: Auchenorrhyncha) of the Bílé Karpaty Protected Landscape Area and Biosphere Reserve (Czech Republic) // Acta Mus. Moraviae, Sci. Biol. 2012. Vol. 6, No 2, Special issue. P. 155–322.

Metcalf Z. P. General catalogue of the Homoptera. Fasc. 6. Cicadelloidea. Pt. 17. Cicadellidae. Washington, 1968. 1513 p.

Mühlethaler R. Taxonomy, phylogeny and biogeography of Central European *Kybos* (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae): Inauguraldissertation... Basel, 2008. 90 p.

Mühlethaler R., Burckhardt D., Lauterer P., Nagel P. Taxonomy and biogeography of Central European *Kybos* (Insecta, Hemiptera, Cicadellidae) // Dtsch. Entomol. Z. 2009. Vol. 56, No 1. P. 15–40. DOI: 10.1002/mmnd.200900003

Nast J. Palaeartic Auchenorrhyncha (Homoptera): An annotated check list. Warszawa, 1972. 550 p.

Nast J. Piewiki. Auchenorrhyncha (Cicadodea). Warszawa, 1976. 256 p. [Katalog fauny Polski. Catalogus faunae Poloniae. 21 (1)].

Nast J. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Europe // Ann. Zool. Warszawa. 1987. Vol. 40. P. 535–661.

Nickel H. Zum Vorkommen einiger Zikadenarten in Bayern (Hemiptera, Auchenorrhyncha) // NachrBl. Bayer. Ent. 1999. Vol. 48, No 1–2. P. 2–19.

Nickel H. The leafhoppers and planthoppers of Germany (Homoptera, Auchenorrhyncha): Patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. Sofia; Moscow, 2003. 460 p.

Nickel H., Holzinger W. E., Wachmann E. Mitteleuropäische Lebensträume und ihre Zikadenfauna (He-

miptera: Auchenorrhyncha) // Denisia. 2002. Vol. 4. P. 279–328.

Nickel H., Remane R. Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angabe von Nährpflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklus, Areal und Gefährdung (Hemiptera, Fulgoromorpha et Cicadomorpha) // Beitr. Zikadenkunde. 2002. Vol. 5. P. 27–64.

Nickel H., Remane R. Verzeichnis der Zikaden (Auchenorrhyncha) der Bundesländer Deutschlands // Entomofauna Germanica. 2003. Vol. 6. P. 130–154.

Ossiannilsson F. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 2: The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae, and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae) // Fauna Entomologica Scandinavica. Klampenborg (Denmark). 1981. Vol. 7, pt. 2. P. 223–593.

Ossiannilsson F. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 3: The family Cicadellidae: Deltocephalinae, Catalogue, Literature and Index // Fauna Entomologica Scandinavica. Copenhagen, 1983. Vol. 7, pt. 3. P. 594–979.

Remane R., Fröhlich W., Nickel H. et al. 1997. Rote Liste der Zikaden Deutschlands (Homoptera, Auchenorrhyncha) // Beitr. Zikadenkunde. Vol. 1. P. 63–70.

Schlosser L., Holzinger W. E. Bemerkenswerte Zikaden-Nachweise (Insecta, Hemiptera, Auchenorrhyncha) aus Mooren des Böhmerwaldes (Austria) // Linzer biol. Beitr. 2012. Vol. 44, No 1. P. 845–854.

Söderman G. Taxonomy, distribution, biology and conservation status of Finnish Auchenorrhyncha (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) // The Finnish Environment. Helsinki, 2007. Vol. 7. 101 p. URL: <http://hdl.handle.net/10138/38396> (дата обращения: 12.11.2014).

Söderman G., Gillefors G., Endrestöl A. An annotated catalogue of the Auchenorrhyncha of Northern Europe (Insecta, Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) // Cicadina. 2009. Vol. 10. P. 33–69.

Trivellone V. Contributo alla conoscenza degli Auchenorrhynchi (Hemiptera: Fulgoromorpha e Cicadomorpha) della Val Piora (Canton Ticino, Svizzera) con una nuova segnalazione per la Svizzera // Memorie della Società ticinese di scienze naturali e del Museo cantonale di storia natural. 2013. Vol. 11. P. 187–190.

Wagner W. Drei neue Typhlocyviden aus Steiermark // Zentbl. Gesell. Ent. 1949. Vol. 3. P. 43–45.

Wagner W. Neue Mitteleuropäische Zikaden und Blattflöhe (Homoptera) // Ent. Mitt. Hamburg. 1955. Vol. 6. P. 163–194.

Поступила в редакцию 12.02.2015

## References

Achtziger R., Dynort P., Nigmann U., Bückle Ch., Chen P.-P., Kunz G., Nieser N., Trivellone V., Witsack W. Zur Zikadenfauna in der Weinlandschaft um Öhringen (Baden-Württemberg, Deutschland) (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Cicadina*. 2011. Vol. 12. P. 107–114.

Dworakowska I. On some Palaeartic species of the genus *Kybos* Fieb. (Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Typhlocybinae). *Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. Sci. Biol.* 1973. Vol. 21. P. 235–244.

Dworakowska I. *Kybos* Fieb., subgenus of *Empoasca* Walsh (Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Typhlocybinae)

- in Palaearctic. *Acta Zool. Cracov.* 1976. Vol. 21, No 13. P. 387–463.
- della Giustina W.* Homoptères Cicadellidae. Vol. 3. Paris, 1989. 350 p. (Faune de France. Vol. 73).
- Günthart H.* Für die Schweiz neue und wenig gesammelte Zikaden-Arten (Hom. Auchenorrhyncha), 2. Ergänzung. *Bull. Soc. Entomol. Suisse.* 1987. Vol. 60. P. 83–105.
- Günthart H., Mühlethaler R.* Provisorische Checklist der Zikaden der Schweiz (Insecta: Hemiptera, Auchenorrhyncha). *Denisia.* 2002. Vol. 4. P. 329–338.
- Holzinger W. E.* Kritisches Verzeichnis der Zikaden Österreichs (Ins.: Homoptera, Auchenorrhyncha). *Carinthia II.* 1996. Vol. 186/106. P. 501–517.
- Holzinger W. E.* Rote Liste der Zikaden Kärntens (Insecta: Auchenorrhyncha). *Naturschutz in Kärnten.* 1999. Vol. 15. P. 425–450.
- Holzinger W. E., Fröhlich W., Günthart H., Lauterer P., Nickel H., Orosz A., Schedl W., Remane R.* Vorläufiges Verzeichnis der Zikaden Mitteleuropas (Insecta: Auchenorrhyncha). *Beitr. Zikadenkunde.* 1997. Vol. 1. P. 43–62.
- Malenovský I., Lauterer P.* Leafhoppers and planthoppers (Homoptera: Auchenorrhyncha) of the Bílé Karpaty Protected Landscape Area and Biosphere Reserve (Czech Republic). *Acta Mus. Moraviae, Sci. Biol.* 2012. Vol. 6. No 2, special issue. P. 155–322.
- Metcalf Z. P.* General catalogue of the Homoptera. Fasc. 6. Cicadelloidea. Pt. 17. Cicadellidae. Washington, 1968. 1513 p.
- Mühlethaler R.* Taxonomy, phylogeny and biogeography of Central European *Kybos* (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae): Inauguraldissertation... Basel, 2008. 90 p.
- Mühlethaler R., Burckhardt D., Lauterer P., Nagel P.* Taxonomy and biogeography of Central European *Kybos* (Insecta, Hemiptera, Cicadellidae). *Dtsch. Entomol. Z.* 2009. Vol. 56, No 1. P. 15–40. DOI: 10.1002/mmnd.200900003
- Nast J.* Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera): An annotated check list. Warszawa, 1972. 550 p.
- Nast J.* Piewiki. Auchenorrhyncha (Cicadodea). Warszawa, 1976. 256 p. [Katalog fauny Polski. Catalogus faunae Poloniae. 21 (1)].
- Nast J.* The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Europe. *Ann. Zool. Warszawa.* 1987. Vol. 40. P. 535–661.
- Nickel H.* Zum Vorkommen einiger Zikadenarten in Bayern (Hemiptera, Auchenorrhyncha). *NachrBl. Bayer. Ent.* 1999. Vol. 48, No 1–2. P. 2–19.
- Nickel H.* The leafhoppers and planthoppers of Germany (Homoptera, Auchenorrhyncha): Patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. Sofia; Moscow, 2003. 460 p.
- Nickel H., Holzinger W. E., Wachmann E.* Mitteleuropäische Lebensträume und ihre Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Denisia.* 2002. Vol. 4. P. 279–328.
- Nickel H., Remane R.* Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angabe von Nährpflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklus, Areal und Gefährdung (Hemiptera, Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *Beitr. Zikadenkunde.* 2002. Vol. 5. P. 27–64.
- Nickel H., Remane R.* Verzeichnis der Zikaden (Auchenorrhyncha) der Bundesländer Deutschlands. *Entomofauna Germanica.* 2003. Vol. 6. P. 130–154.
- Ossiannilsson F.* The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 2: The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae, and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). *Fauna Entomologica Scandinavica.* Klampenborg (Denmark). 1981. Vol. 7, pt. 2. P. 223–593.
- Ossiannilsson F.* The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 3: The family Cicadellidae: Deltocephalinae, Catalogue, Literature and Index. *Fauna Entomologica Scandinavica.* Copenhagen, 1983. Vol. 7, pt. 3. P. 594–979.
- Remane R., Fröhlich W., Nickel H., Witsack W., Achtziger R.* Rote Liste der Zikaden Deutschlands (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Beitr. Zikadenkunde.* 1997. Vol. 1. P. 63–70.
- Schlosser L., Holzinger W. E.* Bemerkenswerte Zikaden-Nachweise (Insecta, Hemiptera, Auchenorrhyncha) aus Mooren des Böhmerwaldes (Austria). *Linzer biol. Beitr.* 2012. Vol. 44, No 1. P. 845–854.
- Söderman G.* Taxonomy, distribution, biology and conservation status of Finnish Auchenorrhyncha (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *The Finnish Environment.* Helsinki, 2007. Vol. 7. 101 p. URL: <http://hdl.handle.net/10138/38396> (accessed: 12.11.2014).
- Söderman G., Gillefors G., Endrestöl A.* An annotated catalogue of the Auchenorrhyncha of Northern Europe (Insecta, Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *Cicadina.* 2009. Vol. 10. P. 33–69.
- Trivellone V.* Contributo alla conoscenza degli Auchenorrhynchi (Hemiptera: Fulgoromorpha e Cicadomorpha) della Val Piora (Canton Ticino, Svizzera) con una nuova segnalazione per la Svizzera. *Memorie della Società ticinese di scienze naturali e del Museo cantonale di storia natural.* 2013. Vol. 11. P. 187–190.
- Wagner W.* Drei neue Typhlocybiden aus Steiermark. *Zentbl. Gesell. Ent.* 1949. Vol. 3. P. 43–45.
- Wagner W.* Neue Mitteleuropäische Zikaden und Blattflöhe (Homoptera). *Ent. Mitt. Hamburg.* 1955. Vol. 6. P. 163–194.

Received February 12, 2015

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

### **Ануфриев Георгий Александрович**

д. б. н., проф.  
Нижегородский государственный университет  
им. Н. И. Лобачевского  
Московское шоссе, 191, кв. 83, Нижний Новгород, 603079  
эл. почта: ganufriev@gmail.com  
тел.: (831) 2792286

### **Хумала Андрей Эдуардович**

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

## **CONTRIBUTORS:**

### **Anufriev, Georgy**

Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod  
191 Moskovskoye Sh., Ap. 83, 603079 Nizhny Novgorod,  
Russia  
e-mail: ganufriev@gmail.com  
tel.: (831) 2792286

### **Humala, Andrey**

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

## РЕЦЕНЗИИ И БИБЛИОГРАФИЯ



**Леса и их многоцелевое использование на северо-западе европейской части таежной зоны России / Руководитель НИР и научный редактор А. Н. Громцев. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. 190 с.**

В монографии собраны и обобщены обширные данные, последовательно характеризующие природные особенности, сценарии хозяйственного освоения, современное состояние и ресурсный потенциал лесов северо-запада европейской части таежной зоны России. В основу исследований была положена оригинальная классификация и карта географических ландшафтов, построенная по зонально-типологическому принципу. Изложены современные представления о так называемых экосистемных услугах. В итоге на примере Карелии проведено районирование лесов по приоритетному направлению лесопользования.

## 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: 185910, 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](mailto: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](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. Описания 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 BCI.

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. Шерудило<sup>1</sup>, М. И. Сысоева<sup>1</sup>, Г. Н. Алексейчук<sup>2</sup>, Е. Ф. Марковская<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии Карельского научного центра РАН

<sup>2</sup>Институт 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.

B References:

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.

B References:

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

*Марьинских 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.

#### B References:

*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: дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. С. 21–46.

#### B References:

*Sheftel' B. I.* *Ekologicheskie aspekty prostranstvenno-vremennykh mezhhvidovykh vzaimootnoshenii zemlerоек Srednei Sibiri* [Ecological aspects of spatio-temporal interspecies relations of shrews of Middle Siberia]: dis. ... kand. biol. nauk [PhD Diss. (Biol.)]. Moscow, 1985. P. 21–46.

#### 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.

#### B References:

*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.

#### B References:

*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: 25.11.2006).

*Демография.* Официальная статистика / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 25.12.2015).

#### B References:

*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).

*Demografija.* *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.

#### B References:

*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

I. B. Kucherov. RESPONSE OF PLANT COMPOSITION AND ABUNDANCE TO BEDROCK DIFFERENCES AND SOIL TEXTURE IN SCOTS PINE FORESTS OF MIDDLE- AND NORTHERN-BOREAL SUBZONES OF EUROPEAN RUSSIA . . . . .	3
A. E. Humala, A. V. Polevoi. RECORDS OF RARE AND NOTEWORTHY INSECT SPECIES (INSECTA) IN THE REPUBLIC OF KARELIA . . . . .	19
T. P. Kulikova, A. V. Ryabinkin. ZOOPLANKTON AND MACROZOOBENTHOS IN SMALL RESERVOIRS IN DIFFERENT TYPES OF LANDSCAPES IN SOUTHERN KARELIA . . . . .	47
SHORT COMMUNICATIONS	
P. S. Burlakov, S. I. Drovkina. THE HISTORY OF FOREST FIRES AND POST-FIRE SUCCESSIONS BASED ON CARTOGRAPHIC AND ARCHIVAL DATA (BELOMOR-KULOY PLATEAU) . . . . .	64
V. A. Kostina, E. A. Borovichev, O. A. Belkina, E. I. Kopeina. NEW RECORDS OF RARE SPECIES OF VASCULAR PLANTS IN MURMANSK REGION. II. . . . .	71
N. E. Koroleva, E. I. Kopeina. ON THE PHYTOCOENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF <i>THYMUS SUBARCTICUS</i> KLOK. ET SHOST. IN THE MOUTH OF THE VARZUGA RIVER (TERSKEY COAST, MURMANSK REGION) . . . . .	79
G. A. Shklarevich, E. V. Shoshina. SEAWEEDES OF ESTUARINE HABITATS (PORJA BAY, WHITE SEA) . . . . .	89
G. A. Anufriev, A. E. Humala. FIRST RECORD OF THE LEAFHOPPER <i>KYBOS STROBLI</i> (WAGN.) (HEMIPTERA, CICADINA, CICADELLIDAE, TYPHLOCYBINAЕ) FROM THE TERRITORY OF RUSSIA: A FINDING IN KARELIA . . . . .	96
REVIEWS AND BIBLIOGRAPHY . . . . .	101
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS . . . . .	102

Научное издание

**Труды Карельского научного центра  
Российской академии наук**  
№ 6, 2015

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

*Печатается по решению  
Президиума Карельского научного центра РАН*

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-48848 от 02.03.2012 г.  
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций

Редактор А. И. Мокеева  
Оригинал-макет Г. О. Предтеченский

Подписано в печать 20.06.2015. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Гарнитура Pragmatica. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 12,26. Усл. печ. л. 12,55.  
Тираж 500 экз. Заказ 287.

Карельский научный центр РАН  
Редакционно-издательский отдел  
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50