**Г. А. Шкляревич, О. В. Фомина.** ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ ГАГИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SOMATERIA MOLLISSIMA* L.) БЕЛОГО МОРЯ . . . . . **86**

**Ю. А. Шустов, И. А. Тыркин, Е. Н. Белякова.** ОСОБЕННОСТИ РОСТА МОЛОДИ КУМЖИ *SALMO TRUTTA* L. В ВОДОЕМАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ . . . . . **94**

**Е. А. Фионина.** ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ И ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЛЕСНОГО КОНЬКА *ANTHUS TRIVIALIS* L. В ОТКРЫТЫХ БИОТОПАХ ДОЛИНЫ РЕКИ ОКИ . . . . . **102**

**М. Г. Рябинкина, Т. П. Куликова, Л. П. Рыжков.** ЗООПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА СЕВЕРНОЙ ЛАДОГИ . . . . . **113**

**Краткие сообщения**

**Б. В. Раевский.** ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КАРЕЛИИ . . . . . **126**

**В. А. Карпин.** СЕРООЛЬШАНИКИ ЗАОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА . . . . . **130**

**В. Л. Миронов.** СПЕЦИФИКА ПРИОЗЕРНЫХ БОЛОТ У ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ПАДОЗЕРА (СРЕДНЯЯ ТАЙГА) . . . . . **132**

**М. А. Фадеева, А. В. Кравченко.** НОВЫЕ ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ ДЛЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ **138**

**А. Э. Хумала, А. В. Полевой.** ДОПОЛНЕНИЕ К ЭНТОМОФАУНЕ ЗАКАЗНИКА «КИЖСКИЕ ШХЕРЫ» . . . . . **141**

**Хроника**

**В. К. Антипин, А. М. Крышень.** Всероссийская научно-практическая конференция «Особо охраняемые природные территории в XXI веке: современное состояние и перспективы развития», посвященная 20-летнему юбилею национального парка «Водлозерский» . . . . . **146**

**Юбилеи и даты**

**А. В. Артемьев.** Владимир Борисович Зимин (к 75-летию со дня рождения) . . . . . **152**

**О. Н. Лебедева.** Олег Леонидович Кузнецов (к 60-летию со дня рождения) . . . . . **158**

**М. А. Скоробогатов.** Алексей Елпидифорович Веселов (к 50-летию со дня рождения) . . . . . **165**

**Правила для авторов** . . . . . **170**

Подписной индекс в каталоге «Роспечать» **57397**

ТРУДЫ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН. № 1, 2012. Серия БИОГЕОГРАФИЯ

ISSN 1997-3217

# Труды
## КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 1, 2012

transactions.krc.karelia.ru

## Серия БИОГЕОГРАФИЯ. Выпуск 13

**СОДЕРЖАНИЕ**

**П. Ю. Литинский.** ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРОТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ . . . . . **3**

**И. Б. Кучеров, С. А. Кутенков.** КУСТАРНИЧКОВЫЕ СФАГНОВО-ЗЕЛЕНОМОШНЫЕ И СФАГНОВЫЕ СОСНЯКИ СРЕДНЕЙ И СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ . . . . . **16**

**А. А. Бобров, Е. В. Чемерис.** РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ МАЛОЙ ЮЖНОТАЕЖНОЙ РЕКИ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ЗАРЕГУЛИРОВАНИИ СТОКА (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ КУЕКША, КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ) . . . . . **33**

**Л. В. Канцерова.** РАЗНООБРАЗИЕ И СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПРИДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ КАРЕЛИИ . . . . . **48**

**Т. А. Чекрыжева.** ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА **56**

**С. В. Сазонов.** ОБНОВЛЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ФАУНЫ И ФАУНИСТИЧЕСКИХ ГРУПП ПТИЦ ДЛЯ ЗАПАДА ЕВРАЗИЙСКОЙ ТАЙГИ . . . . . **70**

Карельский научный центр
Российской академии наук

# ТРУДЫ

## КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Серия БИОГЕОГРАФИЯ. Выпуск 13

Петрозаводск
2012

Научный журнал
**Труды Карельского научного центра Российской академии наук**
№ 1, 2012. Серия БИОГЕОГРАФИЯ, вып. 13

Scientific Journal
**Proceedings of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences**
No 1, 2012. BIOGEOGRAPHY Series

Главный редактор
А. Ф. Титов

Редакционный совет

А. М. Асхабов, В. Т. Вдовицын, Т. Вихавайнен, А. В. Воронин, С. П. Гриппа, Э. В. Ивантер, А. С. Исаев, В. Т. Калинников, В. И. Крутов, А. М. Крышень (зам. главного редактора), Е. В. Кудряшова, В. В. Мазалов, Ф. П. Митрофанов, И. И. Муллонен, Н. Н. Немова, В. В. Окрепилов, О. Н. Пугачев, Ю. В. Савельев, Н. Н. Филатов, А. И. Шишкин, В. В. Щипцов

Editor-in-Chief
A. F. Titov

Editorial Council

A. M. Askhabov, V. T. Vdovitsyn, T. Vihavainen, A. V. Voronin, S. P. Grippa, E. V. Ivanter, A. S. Isaev, V. T. Kalinnikov, V. I. Krutov, A. M. Kryshen' (Deputy Editor), E. V. Kudryashova, V. V. Mazalov, F. P. Mitrofanov, I. I. Mullonen, N. N. Nemova, V. V. Okrepilov, O. N. Pugachyov, Yu. V. Saveliev, N. N. Filatov, A. I. Shishkin, V. V. Schiptsov

Редакционная коллегия серии «Биогеография»

А. В. Артемьев, В. Ф. Брязгин, Х. Васандер, А. Е. Веселов, А. Н. Громцев, П. И. Данилов, Е. П. Иешко, С. Ф. Комулайнен, А. В. Кравченко, А. М. Крышень (отв. редактор), О. Л. Кузнецов (зам. отв. редактора), В. И. Кухарев, Т. Линдхольм, О. О. Предтеченская (отв. секретарь), А. И. Слабунов, Н. Г. Федорец, В. Т. Ярмишко

Editorial Board of the «Biogeography» Series

A. V. Artem'ev, V. F. Bryazgin, H. Vasander, A. E. Veselov, A. N. Gromtsev, P. I. Danilov, E. P. Ieshko, S. F. Komulainen, A. V. Kravchenko, A. M. Kryshen' (Editor-in-Charde), O. L. Kuznetsov (Deputy Editor in-Charde), V. I. Kuharev, T. Lindholm, O. O. Predtechenskaya (Executive Secretary), A. I. Slabunov, N. G. Fedorets, V. T. Yarmishko

ISSN 1997-3217

Зав. редакцией Н. В. Михайлова
Адрес редакции: 185910 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
тел. (8142)780109; факс (8142)769600
E-mail: trudy@krc.karelia.ru
Электронная полнотекстовая версия: http://transactions.krc.karelia.ru

© Карельский научный центр РАН, 2012

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 3–15

*УДК 528.8+681.3:574.4*

# ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРОТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

## П. Ю. Литинский

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Описываются результаты создания геоинформационной модели оригинальным методом моделирования спектрального пространства сканерного снимка Landsat ETM+. Показано, что для лесных экосистем в значительной части случаев локализация спектральных классов модели прямо соответствует их положению в осях эдафофитоценотических координат, причем идентифицируются биогеоценотические комплексы (четвертичные отложения + растительность). Для болотных экосистем спектральные классы четко отражают тип водно-минерального питания (олиготрофное/мезотрофное). Декомпозиция неоднозначных спектральных классов производится по геоморфометрической модели и по разновременным данным, в результате выделяются все основные классы первичных экосистем, а также различные варианты и стадии их естественных и антропогенных нарушений, в общей сложности несколько десятков категорий, с детализацией масштаба примерно 1 : 25 000. Таким образом создается структурная основа для интеграции результатов различных натурных исследований, и в итоге – для построения комплексной структурно-функциональной модели.

Ключевые слова: геоинформационное моделирование, таежные экосистемы, дистанционное зондирование, классификация многоспектральных сканерных снимков.

### P. Yu. Litinskiy. GEOINFORMATION MODEL OF EASTERN FENNOSCANDIA NORTHERN TAIGA ECOSYSTEMS

The results of creation of geoinformation model by an original technique of spectral space modeling of Landsat ETM+ image are described. It is shown that for forest ecosystems the location of spectral classes in many cases directly corresponds to their location within the axes of edaphic and phytocenotic coordinates, and the biogeocenotic complexes (quaternary deposits + vegetation) are identified. For mire ecosystems, spectral classes accurately reflect the water and mineral nutrition type (oligotrophic/mesotrophic). Ambiguous classes are decomposed using the geomorphometric model and time series imagery. As the result, all basic classes of primary ecosystems, as well as variants and stages of their natural and anthropogenic disturbance, are distinguished, totalling several dozens of categories, with a scale approximately 1 : 25 000. Thus the structural basis is created for integration of the results of various *in situ* surveys and, eventually – for building of the complex structural and functional model.

Key words: geoinformation modeling, boreal ecosystems, remote sensing, multispectral images classification.

## Введение

В настоящее время одним из основных направлений биогеографических исследований в Карелии является *«изучение структурно-функциональной организации и динамики лесных экосистем»* [Лесобиологические исследования..., 2007, с. 11]. При этом абсолютный приоритет отдается натурным исследованиям биоценозов и их компонентов на отдельных модельных объектах. Но сколь бы детальными такие исследования ни были, все они имеют смысл лишь в том случае, если их результаты в дальнейшем будут интегрированы и экстраполированы на определенную территорию. Для этого необходима ее структурная (геоинформационная) модель, которая может быть создана лишь с использованием данных приборов дистанционного зондирования (ДЗ) – космических сканеров и радаров высокого разрешения [Барталев и др., 2007].

Работы над созданием геоинформационной модели Восточной Фенноскандии ведутся в Институте леса Карельского НЦ РАН с 1990-х гг. В начальный период применялся традиционный подход к классификации сканерных снимков – математическая экстраполяция наземных данных на всю охваченную снимком территорию, в качестве ключевых участков использовались в основном данные ландшафтных исследований [Литинский, 2003, 2004]. Однако постепенно выявилась недостаточная эффективность традиционных методов классификации для создания геоинформационной модели. Все они основаны на формальном математическом сходстве кривых спектрального отражения (сигнатур), без какого-либо учета их формы как таковой, которая определяется биотическими свойствами отражающей поверхности. Более того, ввиду технических ограничений сканера в значительной части случаев не существует взаимно однозначного соответствия между формой сигнатуры и типом экосистемы [Литинский, 2007, с. 70]. Исследователь по сути дела действует вслепую, т. е. не может оценить реальные размеры и взаимное расположение категорий земной поверхности в многомерном спектральном пространстве (СП) снимка, которое остается «черным ящиком».

С другой стороны, очевидной стала недостаточная пригодность ландшафтных профилей как ключевых участков. Информация профилей имеет скорее иллюстративный, нежели количественный характер, и на них затруднительно набрать количество участков, обеспечивающее статистическую достоверность результатов. Не привела к кардинальному улучшению положения и закладка дополнительных ключевых участков. Поэтому был разработан принципиально иной метод классификации, основанный на моделировании СП снимка и сопоставлении его с массовыми наземными данными – материалами лесоустройства и аэрофотоснимками [Литинский, 2011]. Поскольку имевшиеся в распоряжении пакеты обработки данных ДЗ (GRASS, Idrisi) не содержат средств для реализации данного метода, потребовалась разработка собственного программного обеспечения в виде дополнительного модуля для этих пакетов. В статье кратко изложены первые основные результаты применения данного методического подхода в северотаежной подзоне Восточной Фенноскандии.

## Объекты и методика

Для создания геоинформационной модели использовался космический снимок, полученный сканером Landsat 7 (сенсор ETM+) 28 июля 2000 г. Были взяты сцены 14 и 15 витка 186, покрывающие большую часть северотаежной подзоны Восточной Фенноскандии и включающие все основные типы природных комплексов данной территории, за исключением горных тундр хребта Маанселькя (рис. 1). Снимок находится в свободном доступе в архиве по адресу ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/glcf/Landsat. Динамика растительного покрова выявлялась путем сравнения данного снимка с двумя сценами Landsat 5 (сенсор TM) того же витка от 12 июня 1992 (северная часть, сцена 14) и 23 июня 1990 (южная часть, сцена 15).

*Программное обеспечение*

Классификация снимка проводилась методом моделирования СП сканерного снимка [Литинский, 2011]. Для построения модели СП исходное пространство снимка особым образом трансформируется: число размерностей пространства уменьшается до трех наиболее значимых для выявления категорий таежной растительности. Модель строится в осях ***xyz***, где ***x*** и ***y*** – соответственно первая (PC1) и вторая (PC2) главные компоненты логарифмированной матрицы минимально взаимно коррелирующих каналов сканера (R, NIR, SWIR2), а ***z*** – индекс стресса влажности MSI (отношение каналов SWIR1 и NIR в процентах). Каждая категория земной поверхности представляется в модели в виде призматической области СП, в которой основания призмы описываются полигонами векторного файла, а ее высота и положение в оси MSI – атрибутивными значениями полигона.

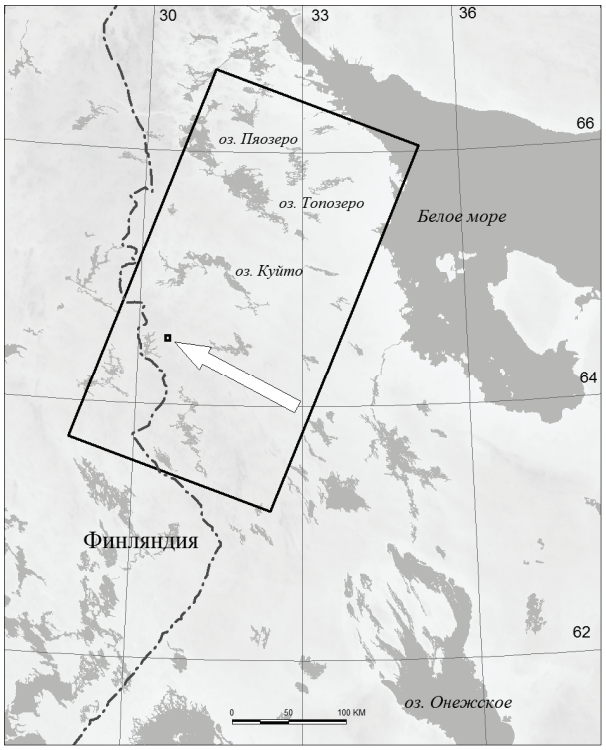



*Рис. 1.* Локализация объекта исследования – сцены 14 и 15 витка 186 сканера Landsat. Стрелка показывает положение фрагмента, представленного на рис. 5

Для классификации данным методом разработан оригинальный программный модуль (свид. о гос. регистрации № 2011613929 от 20.05.2011). Модуль работает в двух режимах: создания модели СП и собственно классификации. В первом режиме создается векторный файл модели СП (shape-файл ESRI), он может визуализироваться для анализа и редактирования или же сразу использоваться для классификации. Для работы модуля необходимы растровые файлы компонент PC1 и PC2, файл индекса MSI и (в первом режиме) файл локализации ключевых участков. Подготовка растровых файлов, анализ и редактирование модели проводилось с использованием свободно распространяемого пакета Quantum GIS (http://qgis.org), который включает векторную ГИС (упрощенный аналог ArcMap ESRI), а также растровый пакет GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*), содержащий широкий набор модулей анализа и обработки геоинформации.

*Препроцессорная обработка.* Все данные были приведены к картографической проекции сканерного снимка – UTM36N, эллипсоид WGS84. В векторной ГИС создавался shape-файл полигонов ключевых участков и производился анализ и при необходимости редактирование файла модели СП. Файлы компонент создавались модулем GRASS **i.pca**, файл MSI – модулем **r.mapcalc**, растр ключевых участков – модулем **v.to.rast** из shape-файла их полигонов.

При создании файлов компонент были взяты наименее взаимно коррелирующие каналы снимка – R, NIR, SWIR2 (табл. 1). При таких параметрах трансформации левая, «водная» часть спектрального гиперэллипсоида становится диффузной, но «наземная» часть наиболее развернута в пространстве (серый фон на рис. 2–4). Панхроматический канал использовался для создания цветного растра с разрешением 15 м (подложка на рис. 5) методом двойной трансформации моделей цвета RGB-HIS-RGB с помощью модулей **i.his.rgb** и **i.rgb.his** с подстановкой панхроматического канала как яркостного. Растр применялся при визуальной локализации ключевых участков.

Для повышения достоверности классификации необходимо использование геоморфометрической модели на основе цифровой модели высот (DEM). Построение DEM производилось путем интерполяции точек векторизованных горизонталей топокарты М 1 : 200 000 методом регуляризованных сплайнов с натяжением (модуль **v.surf.rst**). Геоморфометрическая модель, позволяющая определить уклоны и формы рельефа [Wood, 1996], формировалась из DEM с помощью модуля **r.param.scale**.

*Таблица 1.* Исходные данные и параметры их трансформации для создания модели СП

| Спектральные каналы ETM+ | | | | Эйгенвекторы компонент | |
|---|---|---|---|---|---|
| № | Название | Разрешение, м | Диапазон, мкм | PC1 | PC2 |
| 3 | Красный, R | 30 | 0,63–0,69 | 260,8 | 582,2 |
| 4 | Ближний инфракрасный, NIR | 30 | 0,78–0,90 | 791,1 | – 586,0 |
| 5 | 1-й средневолновый инфракрасный, SWIR1 | 30 | 1,55–1,75 | 0 | 0 |
| 7 | 2-й средневолновый инфракрасный, SWIR2 | 30 | 2,09–2,35 | 553,2 | 563,5 |
| 8 | Панхроматический | 15 | 0,52–0,90 | 0 | 0 |

*Постпроцессорная обработка.* Классифицированный растр обеспечивает высокую детальность – средний размер участка некоторых категорий не более нескольких пикселов (несколько десятых долей гектара), поэтому для генерализации изображения использовалась фильтрация модулем **r.neighbour**. Векторизация осуществляется модулем **r.to.vect**, обработка векторных слоев (удаление малых полигонов, также с целью генерализации) – модулем **v.clean**. Эти операции, требующие боль-

шой вычислительной мощности, выполнялись на суперкомпьютере Карельского НЦ РАН (*http://cluster.krc.karelia.ru*).

*Наземные данные.* Для калибровки модели использовались приведенные к рабочей проекции фрагменты планов лесонасаждений, картографические данные исследований лесных и болотных экосистем [Волков и др., 1995; Юрковская, Елина, 2005; Токарев, 2005], растровые топографические карты М 1 : 50 000, а также архивные аэрофотоснимки и материалы отчетов Института леса Карельского НЦ РАН.

## Результаты и обсуждение

*Общее описание модели СП снимка*

Положение категории земной поверхности в СП определяется формой ее сигнатуры, т. е. соотношением отражения и поглощения в различных диапазонах спектра на молекулярном (хлорофилл), клеточном (паренхима листа) и макроуровнях (ровность отражающей поверхности, структура лесного полога). При построении модели в 3D-пространстве осей PC1-PC2-MSI наиболее общие различия категорий проявляются в их проекции на плоскость осей компонент (см. рис. 2–4). Ординация сигнатур происходит таким образом, что общая яркость (суммарная величина формирующих сигнатуру значений) возрастает слева направо, вдоль первой главной компоненты.

В самой левой, наиболее «темной» части (значение PC1 менее 500) расположены водные поверхности. Объясняется это тем, что основная часть всего спектра солнечного излучения отражается от поверхности воды, не попадая в объектив сканера, а значительная часть инфракрасного спектра водой поглощается. Лесной полог отличается сильной неровностью поверхности, поглощающей большую долю как видимого, так и инфракрасного излучения, поэтому высокосомкнутые леса расположены в самой левой части всех наземных категорий (значение PC1 в пределах 500–650), правее расположены редкостойные леса и кустарники. Ровные поверхности, покрытые недревесной растительностью – болота, вырубки, сельхозугодья, поглощают значительно меньшее количество излучения, чем лесной полог, поэтому занимают самую правую часть СП.

Вторая главная компонента определяет положение категорий с различным количеством фотосинтезирующей биомассы, причем связь обратно пропорциональная – области лишенных растительности категорий находятся в зоне максимальных значений (PC2 более 250), в противоположной части (на рисунке внизу) – высокопродуктивные хвойные молодняки, луга, сельхозкультуры (см. рис. 4).

Третье измерение модели – индекс влажности MSI. Одну и ту же область в 2D-пространстве компонент могут занимать принципиально различные категории – например, топи болот и высокосомкнутые ельники, отдельные участки олиготрофных болот и сосновые молодняки, различаются они по значению MSI (указано в табл. 2 и 3). Таким образом, в целом модель СП представляет собой сложную объемную фигуру.

*Таблица 2 .* Классы первичных лесных экосистем геоинформационной модели

| Спектральные классы | | | Классы экосистем | | |
|---|---|---|---|---|---|
| № | Название | Индекс влажности MSI, % | Положение в рельефе и/или типе ландшафта | Индекс экосистемы | Тип леса (С – сосняк, Е – ельник) |
| 1 | Сосняки зеленомошные | 50–65 | Вершины моренных холмов | 1a | С. брусничные |
| | | | Склоны моренных холмов | 1b | С. черничные |
| 2 | Сосняки брусничные | 60–80 | Флювиогляциальные дельты | 2 | С. брусничные |
| 3 | Сосняки скальные, каменистые | 70–90 | Скальные обнажения | 3a | С. скальные |
| | | | зандровые равнины | 3b | С. каменистые |
| 4 | Высокополнотные ельники | 55–65 | Склоны моренных холмов | 4a | Е. черничные |
| | | | Подножия холмов | 4b | Е. долгомошные |
| | | | Ложбины стока | 4c | Е. логовые |
| 5 | Низкополнотные хвойные | 50–70 | Озерные равнины | 5a | Е. черничные влажные |
| | | | Холмы денудационно-тектонические – тонкий слой морены | 5b | С/Е черничные/ брусничные скальные |
| | | | Ложбины стока | 5c | Е. сфагновые |
| 6 | Сосняки багульниковые | 55–65 | Озерные равнины | 6 | С. багульниковые |
| 7 | Хвойно-лиственные | 45–55 | Морена | 7 | С/Е/Б черничные / брусничные |
| 23 | Сосняки сфагновые | 55–70 | Озерные равнины | 24 | С. сфагновые |

*Таблица 3.* Нарушенные экосистемы и воды

| Спектральный класс | Индекс влажности MSI, % | Категория |
|---|---|---|
| 10 | 90–160 | Свежая вырубка |
| 9 | 90–160 | Вырубка 3–5 лет |
| 11 | 45–65 | Молодняк сосны на морене 10–20 лет |
| 12 | 40–60 | То же, 20–40 лет |
| 14 | 65–85 | Молодняк сосны 10–40 лет на флювиогляциальных отложениях |
| 61, 62 | 70–90 | Гари различного типа и давности |
| 40 | 90–120 | Кустарники |
| 13 | 40–60 | Луга, сельхозкультуры |
| 50 | 90–150 | Застройка, карьеры и т. п. |
| 30 | 50–90 | Озера |
| 31 | 20–50 | Мелководье |
| 33 | 30–110 | Загрязненные воды |

По типу растительного покрова таежные экосистемы классифицируются на два основных типа – лесные и болотные, кроме того, существуют и лишенные растительности (как правило, вследствие антропогенного воздействия) участки. Поэтому при описании модели СП снимка таежной территории условно принято, что она состоит из трех взаимопересекающихся подпространств: 1) лесного, 2) болотного и 3) подпространства нарушенных экосистем. Границы между подпространствами во многом также условны, поэтому некоторые сегменты (спектральные классы) модели представлены одновременно на нескольких рисунках.

*Лесное подпространство*

К этому подпространству отнесены приспевающие, спелые и перестойные леса, находящиеся в естественном состоянии или на поздних стадиях восстановления до состояния, близкого к естественному, после различных видов естественного или антропогенного воздействия. Молодняки (т. е. лесные экосистемы, находящиеся на начальных стадиях восстановления), рассматриваются в подпространстве нарушенных экосистем.

Основные факторы, определяющие положение растительной категории в СП – это количество фотосинтезирующей фитомассы и стресс влажности. Первое зависит от количества и состава элементов питания в почве, второе – от влагообеспеченности условий произрастания. Поэтому наблюдается достаточно четкое соответствие между положением различных типов леса в СП и в эдафофитоценотических осях, особенно для наиболее контрастных по условиям водно-минерального питания типов сосновых лесов (см. рис. 2). При этом имеет значение не только название типа леса по доминантным видам напочвенного покрова, но и его экологическая приуроченность к определенному типу четвертичных отложений (основную роль в строении данной территории играют ледниковые, флювиогляциальные и озерно-

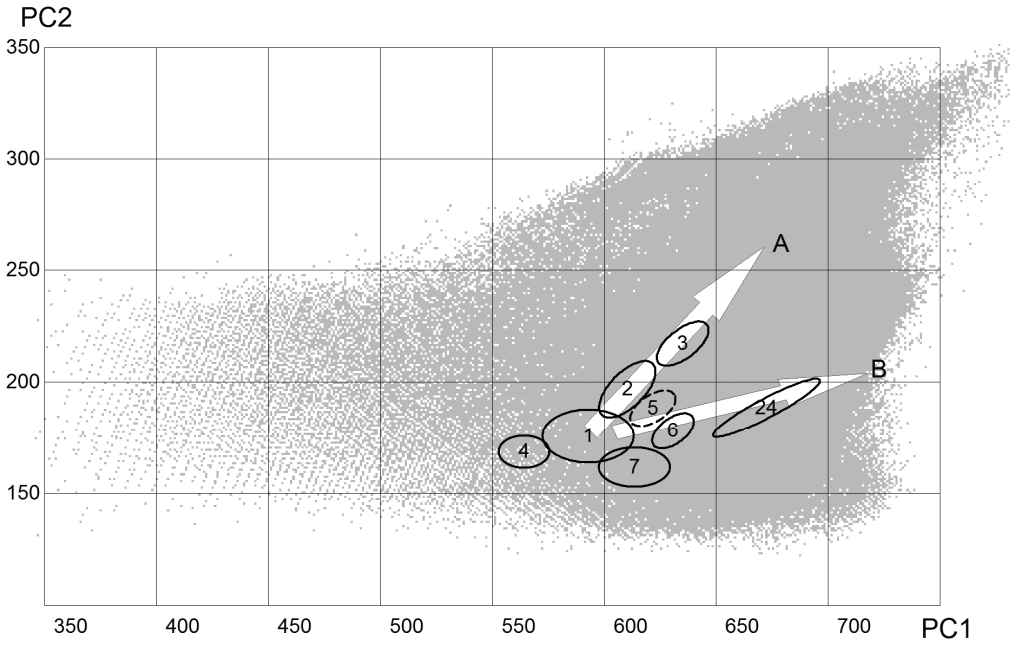



*Рис. 2.* Лесное подпространство. Стрелки A и B показывают направления осей эдафофитоценотических координат. Спектральные классы:

1 – сосняки зеленомошные; 2 – сосняки брусничные/лишайниковые; 3 – сосняки каменистые/скальные; 4 – высокополнотные ельники; 5 – низкополнотные хвойные: 6 – сосняки багульниковые; 24 – сосняки сфагновые; 7 – хвойно-лиственные приспевающие

ледниковые образования, рыхлый покров осадков часто разомкнут выходами кристаллических пород различной площади [Лукашов, Демидов, 2001]). Названия типов сосняков (там, где не указано иное), даны по: [Зябченко, 1984], ельников – по: [Волков и др., 1995].

Спектральный класс **1** представлен сосняками зеленомошной группы – черничными и брусничными, произрастающими в наиболее благоприятных условиях, в северотаежной подзоне это прежде всего различные ледниковые (моренные) холмы и гряды. В прошлом, до начала концентрированных рубок, это был наиболее распространенный класс лесных экосистем, но к настоящему времени встречается отдельными небольшими фрагментами (за исключением охраняемых природных территорий).

По оси недостаточного водно-минерального питания (стрелка А) ближайшую к центру область (класс **2**) занимают сосняки брусничные свежие флювиогляциальных дельт [Волков и др., 1995]. Класс **3** – сосняки скальные, наиболее распространенные на побережье Белого моря севернее 66 градуса широты. Этот же сегмент занимают и сосняки каменистые на наименее плодородных участках флювиогляциальных отложений, например, на зандровых равнинах севернее оз. Куйто. Далее по оси (на схеме не показана) расположена область скальных пустошей с редкой низкоствольной сосной.

В области избыточного застойного увлажнения (стрелка В) так же, как и на эдафофитоценотической схеме, наиболее удалены от центра сосняки сфагновые (класс **24**) с полнотой 0,3–0,4, в самой правой части сегмента – болота с редкой сосной. Класс **6** – сосняки багульниковые. Как и сфагновые, распространены повсеместно, но наиболее крупные массивы таких лесов приурочены к обширным участкам озерных равнин к востоку от оз. Куйто и на перешейке между озерами Пяозеро и Топозеро. Здесь они отличаются несколько большей продуктивностью и значительным (до 25–30 %) участием ели. Вероятно, это обусловлено относительно богатым минеральным составом залегающих под слоем торфа озерных отложений. В остальных случаях участки класса 6 представлены обычными сосняками багульниковыми с участием ели 10–15 %.

Таким образом, система эдафофитоценотических координат представляет собой не только абстрактную конструкцию, но и находит свое реальное воплощение в модели СП. Однако взаимно однозначное соответствие между типом биогеоценоза и классом модели СП наблюдается не во всех случаях. Сегмент класса **5** показан пунктирной линией, для индикации того, что его «содержимое» различно в различных типах ландшафта. Можно обозначить его как «низкополнотные хвойные леса» – сосняки и ельники с различной долей участия обеих пород, в неэкстремально неблагоприятных условиях местообитания, т. е. в системе эдафофитоценотических координат, занимающих среднее положение на осях А и В. В спектральной модели данный сегмент находится на биссектрисе угла между осями. Неоднозначность этого спектрального класса объясняется тем, что при размере пиксела 30 х 30 м в редкостойных древостоях сканер регистрирует интегральную величину отражения от полога и напочвенного покрова. При этом оказывается, что основные факторы, определяющие форму сигнатуры, практически одинаковы в разных по преобладающей породе древостоях, поэтому определить, сосна это или ель, не представляется возможным – тем более что в большинстве случаев в разных соотношениях присутствуют обе породы.

Декомпозиция этого спектрального класса проводится с учетом экологической приуроченности типов леса к формам рельефа и типам ландшафта с использованием геоморфометрической модели. Так, в ландшафтах денудационно-тектонического генезиса с тонким прерывистым чехлом ледниковых отложений, на вершинах и склонах холмов класс 5 представлен сосняками и ельниками черничными скальными [Волков и др., 1995]. Крупнейший массив таких лесов находится к западу от оз. Куйто.

На равнинах прибеломорской низменности и повсеместно у подножий склонов и вдоль ложбин стока класс 5 представлен ельниками черничными влажными и чернично-сфагновыми. Имеет значение также положение участков данного класса в контексте территориально сопряженных биоценозов: отдельные небольшие участки класса 5, окруженные зеленомошными сосняками (класс 1), вероятнее всего, представляют собой участки выборочных рубок, поляны, прогалины и т. д. Следует отметить, что в настоящее время, когда в северотаежной подзоне высокопродуктивные зеленомошные леса (класс 1) сохранились лишь в пределах охраняемых природных территорий, класс 5 стал одним из наиболее распространенных.

Класс **7** – смешанные хвойно-лиственные леса с долей березы и осины до 40–50 %, обычно это вторичные приспевающие насаждения на месте рубок 80–100-летней давности. В северотаежной подзоне леса этого класса

встречаются относительно редко, поскольку в соответствующий период массовых рубок не проводилось.

Для **ельников** соответствие эдафофитоценотической схеме менее выражено. Четко определенное положение в СП занимают лишь монодоминантные высокополнотные ельники (класс **4**). Во всех участках спектра коэффициент отражения еловой хвои меньше, чем сосновой, кроме того, архитектоника полога сомкнутых ельников способствует большему поглощению, поэтому этот класс расположен в самой левой части СП. В зависимости от положения в рельефе он представлен ельниками черничными на вершинах и склонах холмов, ельниками чернично-сфагновыми у подножий склонов и в котловинах, а также ельниками логовыми вдоль линий стока.

Декомпозиция по геоморфометрической модели применяется также и для класса 1, для разделения зеленомошных типов на черничные и брусничные. Вершины гряд соответствуют брусничным, склоны – черничным типам, подножия склонов и котловины – наиболее высокополнотным участкам долгомошных.

Таким образом, для лесных экосистем создание геоинформационной модели включает две основные стадии: локализация сегментов в модели СП и декомпозиция полученных спектральных классов по геоморфометрической модели. Результаты представлены в табл. 2, соответственно в левой и правой ее частях.

*Болотное подпространство*

В северотаежной подзоне распространены два основных типа болот: мезотрофные аапа и олиготрофные осоково-сфагновые [Токарев, 2005; Юрковская, Елина, 2005], доля низинных болот составляет лишь 0,5 % [Морозова, 2001]. Различия в типе водно-минерального питания определяют тип растительного покрова болота и, соответственно, его сигнатуру и, в конечном итоге, положение в СП (рис. 3). Различия эти столь существенны, что болота данных типов занимают практически диаметрально противоположные области. Аапа-болота расположены в зоне, граничащей с областью нерастительных категорий. Слева направо уменьшается влажность поверхностного слоя: **26** – внутриболотная гидрографическая сеть (топи, водотоки, вторичные озерки), **27** – крупногрядовые и **28** – мелкогрядовые. Олиготрофные болота, ввиду значительного количества фотосинтезирующей фитомассы в верхнем слое сфагновых мхов, занимают нижнюю часть пространства, в том же порядке убывания влажности поверхности: сегмент **21** – топи, **22** – влажные, **23** – среднего увлажнения, **29** – сухие. Наиболее распространены в северотаежной подзоне аапа и осоково-сфагновые болота классов 23 и 28, несколько реже класса 22. Крупногрядовые аапа класса 27 на значительной площади расположены лишь в крупнейшем болотном массиве к востоку от оз. Куйто.

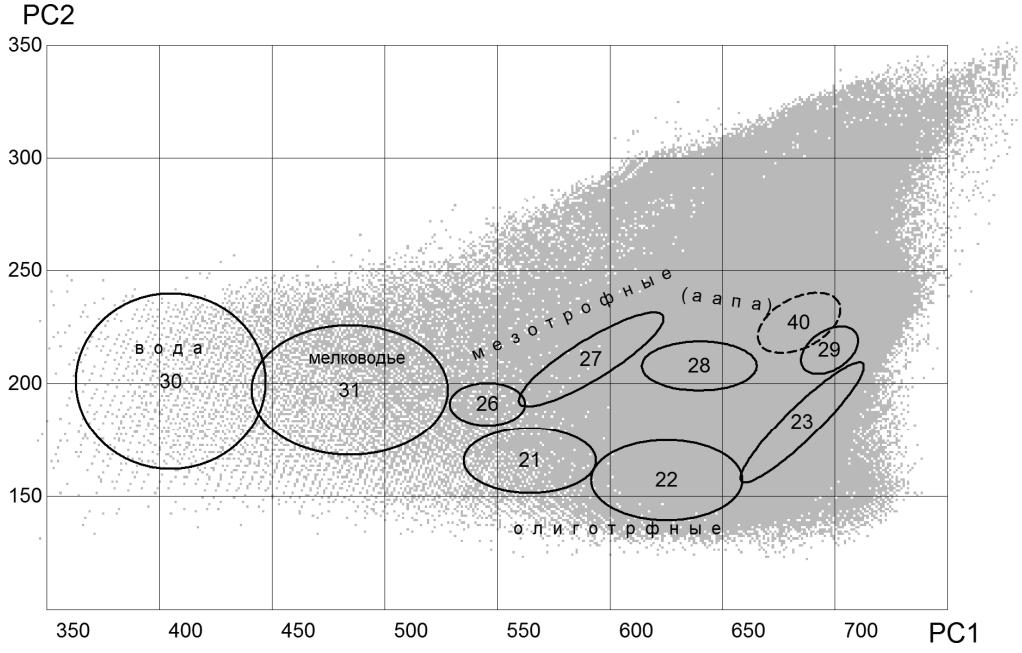



*Рис. 3.* Болотное подпространство. Спектральные классы: 30 – открытая вода; 31 – мелководье; 21–23, 29 – олиготрофные болота; 26–28 – аапа-болота

Как видно из рис. 2 и 3, некоторые сегменты спектральных классов лесных и болотных экосистем занимают одно и то же положение в осях PC1 и PC2. Различаются они по величине индекса влажности MSI: олиготрофные болота (21 и 22) имеют значение индекса меньшее, чем соответствующие сегменты лесных экосистем, а сегменты аапа-болот (26 и 27) – наоборот, большее.

В болотном подпространстве, как и в лесном, имеются неоднозначные спектральные классы, в частности, показанный пунктиром сегмент **40**. Это различные кустарники – ивняки, ольшаники. Такого рода растительность встречается как на заболоченных участках в естественном состоянии, так и на вырубках, поэтому декомпозиция сегмента будет рассмотрена далее, в подпространстве нарушенных экосистем.

При классификации выявляются искажения, вызванные наличием контактной зоны между лесным и болотным подпространствами. Так, частично соприкасаются сегменты 1 и 21, 3 и 28, 4 и 21, 7 и 22 и др. (ср. рис. 2 и 3). Реальные границы между категориями в СП диффузны в силу ряда причин: естественной гетерогенности растительного покрова, измерительной погрешности сканера и дискретности его сигнала, а также компьютерных погрешностей при построении модели СП. При классификации же по призматическим сегментам они представляют собой плоскости. В результате появляются отдельные пикселы ельников среди топей, пикселы аапа-болот среди сухих сосняков и другие маловероятные в природе комбинации территориального сопряжения экосистем. Такие дефекты устраняются с использованием контекстных ГИС-операторов (например: полигону класса 1, находящемуся внутри полигона класса 21 назначается класс 21, и наоборот).

*Подпространство нарушенных экосистем*

Данное подпространство объединяет категории, в прошлом занятые лесами, а ныне находящиеся в той или иной стадии естественной или антропогенной трансформации. В свою очередь в подпространстве выделяются несколько групп категорий в зависимости от обратимости трансформации (см. рис. 4, табл. 3). Полностью лишенные растительности категории занимают область **50**. Это грунтовые и асфальтированные дороги, песчаные и горные карьеры, участки застройки. Категория **10** – свежие вырубки (давностью до 2–3 лет).

Траектории лесовосстановительного процесса непохожи в различных эдафических условиях. Более длинная траектория – на ледниковых (моренных) отложениях. Здесь четко выделяются несколько стадий: появление растительности (**9**), затем два класса молодняков (**11**, **12**) и приспевающие (7). Последние уже могут быть отнесены к лесному подпространству. На водно-ледниковых отложениях траектория прямее и короче, классы молодняков практически не выражены, они объединены в класс **14**.

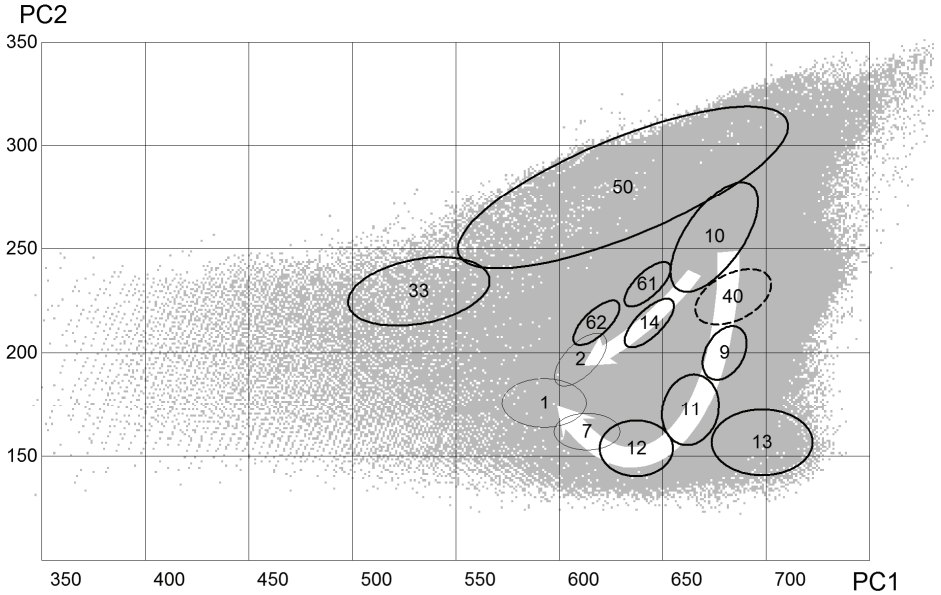



*Рис. 4.* Подпространство нарушенных экосистем. Наименования спектральных классов указаны в табл. 3. Длинной стрелкой показана траектория лесовозобновительного процесса на моренных местообитаниях, от свежей вырубки (10) до спелого леса (40–9–11–12–7–1), короткой – на флювиогляциальных (10–14–2)

В подпространстве болот и нарушенных экосистем также присутствуют спектральные классы с неоднозначным «содержимым». Практически идентичны по форме сигнатуры некоторых участков болот и вырубок давностью более 5 лет, с редкой кустарниковой растительностью (класс 40). Следует отметить, что для некоторых задач – например, при оценке запаса фитомассы в данный момент времени, эти категории могут совпадать, но с точки зрения структурно-функциональной организации это принципиально различные категории. Дифференциацию этих категорий в данном случае можно осуществить известным методом использования разновременных снимков. Если в прошлом в данном месте был лес, то категория является вырубкой, если же она остается неопределенной, следует рассмотреть траекторию ее движения в СП. Изменения сигнатур болот в основном имеют сезонный характер, в зависимости от температурного режима и осадков. В засушливые годы некоторые типы аапа-болот (класс 28) перемещаются в сегмент класса 10 (свежая вырубка). Динамика сигнатур вырубок принципиально иная, соответствует траекториям, показанным на рис. 4. Следовательно, если на снимках разных лет наблюдаются небольшие ненаправленные перемещения положения участка «неопределенной» категории в СП – то это болото, если же сигнатура медленно перемещается по описанной выше траектории – участок является вырубкой. В результате одновременно и выявляется *динамика* растительного покрова, и детализируется его *структура.* Таким образом, для подпространств болотных и нарушенных экосистем декомпозиция неоднозначных спектральных классов проводится в основном по разновременным снимкам. В некоторых случаях также эффективно использование геоморфометрической модели. Поскольку вырубки проводились в основном в наиболее продуктивных суходольных лесах, и если объект класса 40 расположен на вершине или склоне холма, то он, вероятнее всего, является заросшей кустарником вырубкой.

Рассмотренные результаты показывают, что модель СП сканерного снимка в значительной части случаев непосредственно отражает биогеоценотическую структуру (левая часть табл. 2). В результате декомпозиции неоднозначных сегментов СП по геоморфометрической модели выделяются все основные классы первичных экосистем (правая часть табл. 2 и табл. 4). В совокупности с различными вариантами и стадиями их естественных и антропогенных нарушений, выявляемых путем декомпозиции спектральных классов по разновременным данным, геоинформационная модель включает несколько десятков категорий, с детализацией масштаба примерно 1 : 25 000. Фрагмент модели, созданной по данным рис. 2–4, представлен на рис. 5. Для наглядности модель подвергнута двухстадийной генерализации. Первая стадия – фильтрация классифицированного растра фильтром «мода» в скользящем окне 3 x 3 пиксела, затем растр был переведен в векторную форму, на котором удалены полигоны площадью менее 0,2 га.

*Таблица 4.* Соответствие классов экосистем типам четвертичных отложений

| Четвертичные отложения | Преобладающие классы экосистем |
|---|---|
| Отсутствуют | 3a – сосняки скальные |
| Флювиогляциальные | 2 – сосняки брусничные/лишайниковые<br>3b – сосняки каменистые<br>14 – сосновые молодняки |
| Тонкий чехол морены | 5b – сосняки черничные/брусничные скальные |
| Мощная морена | 1 – сосняки зеленомошные<br>4 – высокополнотные ельники черничные<br>7 – хвойно-лиственные<br>11, 12 – сосновые молодняки |
| Озерно-ледниковые | 6 – сосняки багульниковые<br>5a – ельники черничные влажные<br>24 – сосняки сфагновые<br>21–23 – болота олиготрофные с различной степенью влажности поверхности<br>26–28 – аапа-болота нескольких типов |

Созданные традиционными методами на основе снимков Landsat 7 модели сопредельных территорий существенно менее информативны. В Ленинградской области [Healy et al., 2005] выделяют около десяти категорий; на Кулойском плато в Архангельской области [Гофаров и др., 2006] выделены лишь пять классов растительности – еловые, светлохвойные, мелколиственные и смешанные леса и открытые болота, причем указывается, что такой набор классов обусловлен низким пространственным разрешением сканера (с. 125). Наши результаты показывают, что причина в другом: именно традиционный подход к классификации не дает возможность в полной мере использовать потенциал сканерной информации. Пространственное разрешение сенсоров TM/ETM+ позволяет создавать модели значительно большей детальности, которая еще более увеличивается при использовании геоморфометрической модели.

Тип растительности в комплексе с типом четвертичных отложений определяют в целом ход почвообразовательного процесса, биологическую продуктивность биоценоза и прочие его характеристики. Поэтому в традиционном понимании, геоинформационная модель – это

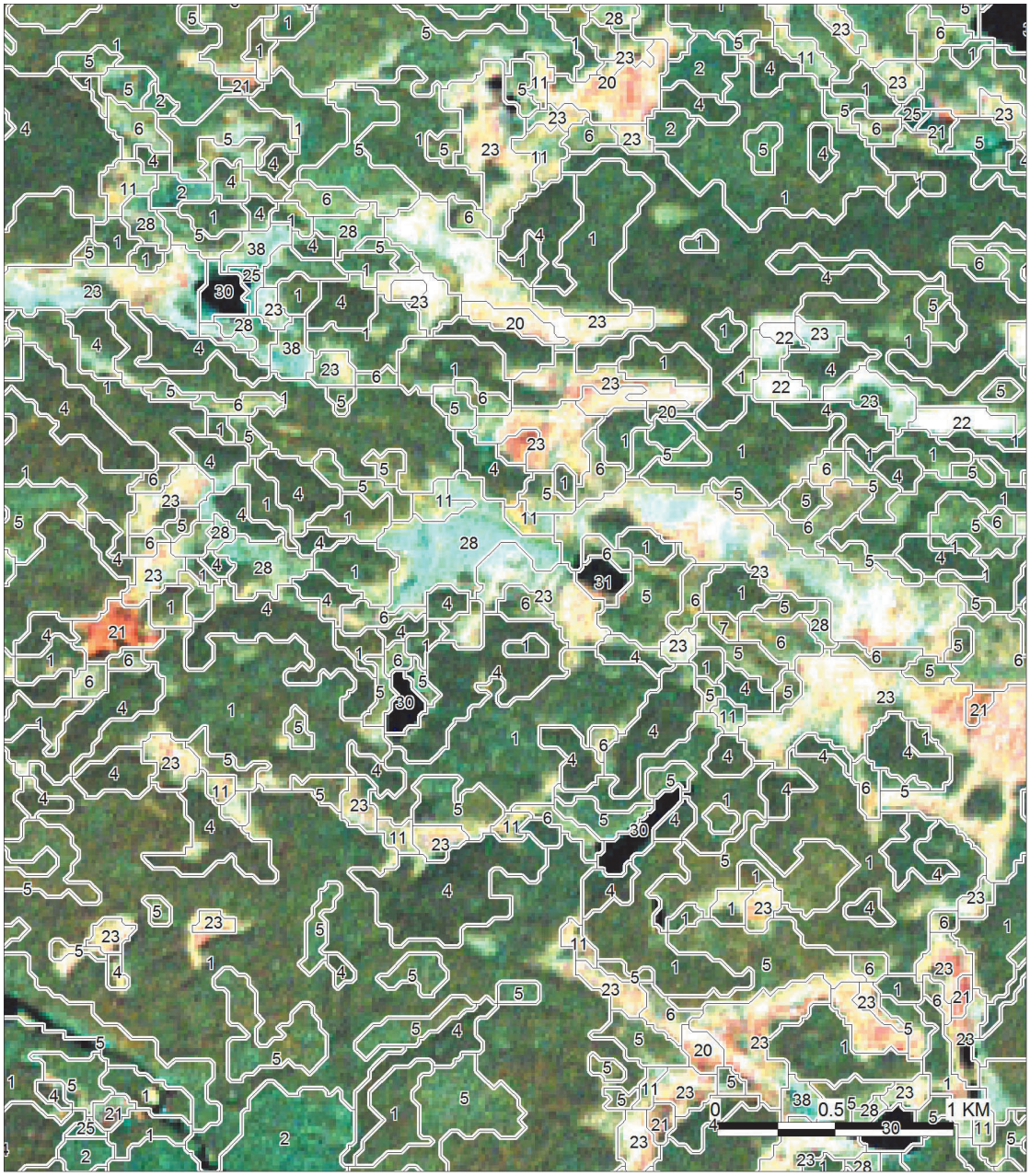



*Рис. 5.* Фрагмент векторного слоя геоинформационной модели. Индексы полигонов соответствуют спектральным классам на рис. 2–4. Растровая подложка синтезирована из инфракрасных и панхроматического каналов (4, 5, 7 и 8), разрешение 15 м

«комплект карт» М 1 : 25 000 (для Карелии около 2000 листов формата А3), в зависимости от подключаемых атрибутивных данных:

– четвертичных отложений;
– растительности (план лесонасаждений);
– типов болот;
– почв;
– биоресурсов;
– антропогенной нарушенности и др.

Использование модели СП изменяет не только детальность, но сам подход к количественной оценке биогеоценотической структуры и выявления межэкосистемных связей. В традиционных методах классификации и количественного анализа ландшафтной структуры (модули GRASS с общим префиксом **r.le**) экотоны линейны, рассматриваются как протяженность линии контакта. Из рис. 2–4 видно, что спектральное пространство имеет пустоты. Фактически это означает, что при использовании данного метода классификации возможно выделение экотонных зон между категориями в виде площадных объектов (полигонов), что переводит на качественно новый уровень исследования пространственной неоднородности

растительности и ее связей со средой. Это особенно актуально для таежных экосистем ввиду обширной площади экотонов между лесными и болотными экосистемами. Сосняки сфагновые (класс 24) сами представляют собой экотон между болотом и суходолом.

Опыт создания геоинформационной модели на основе описанных принципов позволяет сделать следующие выводы методического плана. На современном этапе развития систем ДЗ основной источник данных модели – снимки сканеров Landsat TM/ETM+ благодаря своей доступности и достаточно высокой информативности. Вследствие технических ограничений сканера по спектральному и пространственному разрешению реальная информация, заложенная в снимке в виде многомерного массива данных, лишь частично отражает структуру растительного покрова. Для разрешения этого противоречия целесообразно представить массив данных снимка в виде визуальной модели. Для таежных территорий модель СП целесообразно строить в осях ***xyz***, где ***x*** и ***y*** – соответственно первая и вторая главные компоненты логарифмированной матрицы снимка, а ***z*** – индекс MSI (SWIR1/NIR). Отметим, что снимки сканеров, не имеющих канала SWIR1 (к которым относятся все современные сканеры сверхвысокого разрешения), значительно менее информативны, поскольку нет возможности получить значение индекса влажности, и исчезает одна размерность модели.

Классификация снимка с использованием модели СП представляет собой постепенный исследовательский процесс выяснения соответствия между областями СП (спектральными классами) и наземными данными. Схема классификации (набор целевых классов растительного покрова) перестает быть наперед заданной, как при использовании традиционного подхода, а формируется и уточняется в процессе моделирования СП. Иными словами, модель в определенной степени и представляет собой схему классификации.

Для значительной части лесных и болотных экосистем модель СП прямо отражает биогеоценотическую структуру (комплекс четвертичные отложения + растительность), а также различные варианты и стадии естественных и антропогенных нарушений. Но ввиду наличия неоднозначных спектральных классов непосредственные результаты классификации лишь частично соответствуют действительности, даже если ключевые участки включают большинство априори известных категорий. В северотаежной подзоне неоднозначные классы включают прежде всего редкостойные хвойные леса различного типа и породного состава, а также некоторые естественные и производные экосистемы с растительностью кустарникового типа. Поэтому в целом процесс создания геоинформационной модели включает две стадии: построение модели СП и декомпозиция неоднозначных классов по геоморфометрической модели и разновременным снимкам.

При построении модели спектральное пространство целесообразно условно разделить на три подпространства – лесных, болотных и нарушенных экосистем. Такое деление соответствует наиболее генерализованным классам растительного покрова, с другой стороны, процесс создания геоинформационной модели несколько различается для каждого подпространства.

Для *лесных экосистем* он включает следующие основные стадии:

– подбор наземных данных, классифицированных по условиям водно-минерального питания (согласно эдафофитоценотической схеме) и с учетом типа четвертичных отложений;

– сопоставление наземных данных с моделью СП (иными словами, локализация осей эдафофитоценотической схемы в 3D-пространстве модели);

– декомпозиция полученных спектральных классов по геоморфометрической модели с учетом приуроченности к определенным формам рельефа, водотокам и т. д.

Для *нарушенных экосистем* необходимо локализовать в модели СП положение молодняков различного возраста (траектории лесовозобновительного процесса). Эти траектории отличны в разных типах четвертичных отложений – моренных и флювиогляциальных, что и определяет принцип подбора ключевых участков. Сегменты лишенных растительности категорий и вторичной антропогенной растительности (луга, сельхозкультуры) занимают обособленное от других категорий положение, и декомпозиция этих классов обычно не требуется.

Для *болотных экосистем* ключевые участки подбираются по типу водно-минерального питания и уровню грунтовых вод. При локализации их в модели СП возможно взаимопересечение некоторых сегментов с подпространством нарушенных экосистем, соответственно, декомпозиция этих подпространств проводится параллельно. При этом помимо геоморфометрической модели, в большинстве случаев необходимо использование разновременных снимков.

На заключительном этапе создания модели, после переведения ее в векторную форму, с помощью операторов контекстного ГИС-

анализа устраняются искажения, вызванные наличием соприкасающихся сегментов спектральной модели, территориальная сопряженность которых в природе невозможна (или маловероятна).

Таким образом, для создания геоинформационной модели, наиболее достоверно отражающей пространственную структуру таежных экосистем, помимо сканерной информации, необходима также геоморфометрическая модель. Модель высот, используемая для ее построения, должна иметь разрешение, соответствующее разрешению сканерного снимка, т. е. может быть получена из горизонталей топокарты масштаба не более 1 : 50 000. Наилучшие характеристики имеет модель высот, полученная лазерным сканированием, которое дает не только детальную модель рельефа, но и данные о параметрах и архитектонике древесного полога [Данилин и др., 2005], но в настоящее время эти данные еще малодоступны ввиду их высокой стоимости.

**Заключение**

В результате исследований впервые для рассматриваемой территории получена геометрически корректная цифровая информация о структуре четвертичных отложений и лесных и болотных экосистем, в их реальном современном состоянии и со столь высокой степенью детальности. Однако целью данной работы было не столько получить картографическую информацию, сколько на примере инновационной методики показать возможности и перспективы геоинформационного моделирования. На данном этапе модель в основном имеет качественный характер (но, с другой стороны, это и является одним из ее достоинств), для подключения к ней точных биоресурсных характеристик экосистем необходима дальнейшая калибровка по наземным данным. Работы по развитию модели идут в направлении расширения территориального охвата, увеличения степени детализации и постепенного подключения к модели функциональных блоков.

В процессе создания модели получил дальнейшее развитие комплексный метод извлечения информации из сканерных снимков, основанный на моделировании спектрального пространства. Установлено, что спектральная модель в значительной степени отражает естественную структуру растительного покрова, определяемую типом четвертичных отложений и условиями водно-минерального питания. Это обстоятельство принципиально увеличивает достоверность результатов классификации по сравнению с традиционным подходом. Предварительный анализ спектральных моделей показывает, что их структура весьма сходна у всех снимков TM/ETM+ таежных территорий (Фенноскандии, Сибири, Канады), поэтому данный подход, на наш взгляд, целесообразно использовать во всей бореальной зоне. Этим может быть достигнута более достоверная унификация результатов, поскольку они становятся менее зависимыми от имеющихся локальных классификаций экосистем по видовому составу.

Важнейшее значение геоинформационной модели для фундаментальных исследований заключается в том, что она является структурной основой для интеграции результатов дискретных периодических натурных наблюдений о состоянии отдельных экосистем и его динамике в единый пространственно-временной континуум – комплексную структурно-функциональную модель взаимодействия наземных экосистем с атмо-, гидро- и литосферой.

Автор признателен д. б. н. О. Л. Кузнецову (ИБ КарНЦ РАН) и к. с.-х. н. С. М. Синькевичу (ИЛ КарНЦ РАН) за консультации по дешифрированию аэрофотоснимков болотных и лесных экосистем, а также сотруднику ИПМИ А. С. Румянцеву за помощь в организации обработки больших объемов данных на вычислительном кластере Карельского НЦ РАН.

Выполнение работы стало возможным исключительно благодаря открытию правительством США свободного доступа к космическим снимкам Landsat и программному обеспечению GRASS.

**Литература**

*Барталев С. А., Исаев А. С., Ершов Д. В.* Актуальные задачи, возможности и перспективные направления методов спутникового мониторинга бореальных лесов // Международная конференция «Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве». М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. С. 20–22.

*Волков А. Д., Громцев А. Н., Еруков Г. В.* и др. Экосистемы ландшафтов запада северной тайги (структура, динамика). Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1995. 194 с.

*Гофаров М. Ю., Болотов И. Н., Кутинов Ю. Г.* Ландшафты Беломорско-Кулойского плато: тектоника, подстилающие породы, рельеф и растительный покров. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 141 с.

*Данилин И. М., Медведев Е. М., Мельников С. Р.* Лазерная локация земли и леса: Учеб. пособие. Красноярск: Ин-тут леса им. В. Н. Сукачева, 2005. 182 с.

*Зябченко С. С.* Сосновые леса европейского Севера. Л.: Наука, 1984. 244 с.

*Лесобиологические исследования* на Северо-Западе таежной зоны России: итоги и перспективы // Материалы науч. конф., посвящ. 50-летию Института леса Карельского научного центра РАН (3–5 октября 2007 г.). Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. 214 с.

*Литинский П. Ю.* Ландшафтно-экологическая ГИС Восточной Фенноскандии // Труды Карельского НЦ РАН. Вып. 5. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2003. С. 100–107.

*Литинский П. Ю.* Концепция и методика создания ландшафтно-картографической основы геосистемного космического мониторинга // Материалы Междунар. конф. «Антропогенная трансформация таежных экосистем Европы: экологические, ресурсные и хозяйственные аспекты». Петрозаводск, 2004. С. 334–337.

*Литинский П. Ю.* Трехмерное моделирование структуры и динамики таежных ландшафтов. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. 107 с.

*Литинский П. Ю.* Классификация сканерных снимков методом моделирования спектрального пространства // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. «Математическое моделирование и информационные технологии». Вып. 2. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2011. С. 45–54.

*Лукашов А. Д., Демидов И. Н.* Условия формирования рельефа и четвертичных отложений Карелии в поздне- послеледниковье как основа становления современной природной среды // Труды Карельского НЦ РАН. Серия Б. «Биология». Вып. 2. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2001. С. 3–12.

*Морозова Р. М.* Географические закономерности формирования почвенного покрова Карелии // Труды Карельского НЦ РАН. Серия Б. «Биология» Вып. 2. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2001. С. 12–18.

*Токарев П. Н.* Разработка методики дешифрирования на космоснимках основных типов болотных участков Карелии с использованием материалов наземных и дистанционных исследований на основе ГИС-технологий // Труды Карельского НЦ РАН. Вып. 8. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2005. С. 65–79.

*Юрковская Т. К., Елина Г. А.* Картографический анализ болот Северо-Востока Карелии // Там же. С. 6–15.

*Healy S. P., Cohen W. B., Zhiqiang Y., Krankina O. N.* Comparison of Tasseled Cup-based Landsat data structure for use in forest disturbance detection // Remote Sens. Environ., 2005. V. 97. P. 301–310.

*Wood, J.* The Geomorphological characterisation of Digital Elevation Models. Diss., Department of Geography, University of Leicester, U. K. 1996 http://www. soi. city. ac. uk/~jwo/phd/

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:**

**Литинский Петр Юрьевич**
старший научный сотрудник, к. с.-х. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: litinsky@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

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

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 16–32

*УДК 581.526.426.2 (470.1)*

# КУСТАРНИЧКОВЫЕ СФАГНОВО-ЗЕЛЕНОМОШНЫЕ И СФАГНОВЫЕ СОСНЯКИ СРЕДНЕЙ И СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

**И. Б. Кучеров [1], С. А. Кутенков [2]**

*[1]Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН*
*[2]Институт биологии Карельского научного центра РАН*

По данным полевых исследований 1996–2010 гг. в различных регионах средней и северной тайги Европейской России методом доминантно-флористической классификации выделено 10 синтаксонов кустарничковых сфагново-зеленомошных и сфагновых сосновых лесов – 5 ассоциаций с 2 субассоциациями и 7 вариантами. Проанализировано распространение выделенных синтаксонов, характер их зонально-климатической приуроченности и условий минерального питания.

К л ю ч е в ы е  с л о в а : сосновые леса, классификация растительности, средняя тайга, северная тайга, Европейская Россия.

**I. B. Kucherov, S. A. Kutenkov. DWARF SHRUB SPHAGNUM-FEATHERMOSS AND SPHAGNUM PINE FORESTS OF NORTHERN AND MIDDLE TAIGA OF EUROPAEAN RUSSIA**

As a result of field research of 1996–2010 in northern and middle taiga of European Russia, 10 syntaxa of dwarf shrub sphagnum-feathermoss and sphagnum pine (*Pinus sylvestris*) forests, including 5 associations with 2 sub-associations and 7 variants, were distinguished following the dominant-floristic approach to vegetation. All the units undergo paludification, and grow on peat deposits of various thickness. The geographical ranges of the syntaxa are analyzed together with their latitudinal distribution and mineral nutrition features.

K e y  w o r d s : pine forests, syntaxonomy, middle taiga, northern taiga, European Russia.

Кустарничковые сфагновые и сфагново-зеленомошные сосняки (из *Pinus sylvestris* s. l.) – широко распространенные группы ассоциаций на севере Европейской России. В северной тайге Карелии на кустарничковые сфагновые сосняки приходится 20 % площади сосновых лесов, в средней тайге – 14 % [Федорчук и др., 2005; Громцев, 2008]. Аналогичные показатели для северной и средней тайги Архангельской обл. составляют 30 и 32 % [Рысин, 1975]. Широко распространены кустарничковые сфагновые сосняки и в Республике Коми, где большое значение приобретают также сфагново-зеленомошные леса [Лащенкова, 1954; Мартыненко, 1999]. Сообщества хорошо изучены, будучи объектом внимания как лесных геоботаников [Усков, 1930; Сукачев, 1931; Самбук, 1932; Цинзерлинг, 1932; Рутковский, 1933; Леонтьев, 1937; Корчагин, 1940; Лащенкова, 1954; Семенова-Тян-Шанская, 1956; Яковлев, Воронова, 1959; Сабуров, 1972; Рысин, 1975; Карпенко, 1980;

Колесников, 1985 и др.], так и болотоведов [Архипов, 1932; Благовещенский, 1936; Пьявченко, 1957, 1963; Дыренков, Лешок, 1988; Смагин, 1988, 1991; Юрковская, 1992; Кузнецов, 1999, 2000, 2005]. Несмотря на это, все еще не до конца выявлен характер их экологической, а также географической изменчивости, которая должна иметь место в пределах столь протяженного региона. Наша статья призвана привлечь внимание к деталям подобной изменчивости.

В основу статьи положено 370 описаний кустарничковых сфагновых и сфагново-зеленомошных сосняков, собранных в основном при совместных полевых исследованиях авторов в 1998–2008 гг. в Карелии (заповедник «Кивач»), Архангельской обл. и в Сосногорском районе Республики Коми. Использованы также описания И. Б. Кучерова 1996–2010 гг. из национального парка «Кенозерский», низовий р. Онеги, верховий р. Кулой, Пинежского (Архангельская обл.) и Печоро-Илычского (Коми) заповедников, И. Б. Кучерова и В. В. Чепиноги 2001 г. из Мурманской обл. и Керетской Карелии (Kk; здесь и далее – традиционно выделяемые биогеографические провинции Фенноскандии [Cajander, 1906]), С. А. Кутенкова 2002–2009 гг. из Керетской (Гридино, Чернецкий), Куусамской (Ks; национальный парк «Паанаярви»), Суоярвской (Kb; ландшафтный заказник «Толвоярви»), Олонецкой (Kol; район ст. Деревянка) и Заонежской (Kon; заповедник «Кивач») Карелии. 51 описание (14 %) взято из литературы [Игошина, 1930; Самбук, 1932; Андреев, 1935; Аврорин и др., 1936; Благовещенский, 1936; Никольский, Изотов, 1936; Салазкин, 1936; Леонтьев, 1937; Любимова, 1937; Корчагин, 1940; Колесников, 1985; Морозова, Коротков, 1999]. Еще 73 описания (сверх 370) отбракованы: 32 (по данным литературы) как флористически неполные, остальные – как редины, отнесенные к болотному типу растительности, либо молодняки.

Классификация растительности выполнена с помощью программы IBIS 6.1 [Зверев, 2007] на основе доминантно-флористического метода, предполагающего выделение синтаксонов по доминантам, затем уточнение их флористической однородности с помощью детерминантных групп экологически близких видов. Сопряженность распределения видов в каждой из групп проверяется Q-критерием Кокрена [Василевич, 1995; Кучеров и др., 2008, 2009]. Синтаксоны сведены в фитоценотическую таблицу (см. табл.). Номенклатура сосудистых растений дана по С. К. Черепанову [1995], листостебельных мхов – по М. С. Игнатову и О. М. Афониной [Ignatov, Afonina, 1992], печеночных мхов – по Н. А. Константиновой и др. [Konstantinova et al., 1992], лишайников – по O. Vitikainen et al. [1997]. Экологические характеристики диагностических групп видов основаны на шкалах Л. Г. Раменского [Раменский и др., 1956] и В. Д. Лопатина с соавторами [Лопатин и др., 1985], характеристики ареалов сосудистых растений – на монографии E. Hultén и M. Fries [1986].

Кустарничковые сфагново-зеленомошные и сфагновые сосняки развиваются в условиях олиготрофного (реже – мезоолиготрофного) заболачивания. На начальных стадиях процесса мощная лесная подстилка становится оторфованной; для более сильно заболоченных сосняков типична торфяная залежь. В сложении мохового яруса всегда участвуют гигромезофиты либо гигрофиты из рода *Sphagnum*. В отличие от травяно-сфагновых сосняков [Кучеров, Кутенков, 2011] нанорельеф не трех-, а двухкомпонентный, представлен микроповышениями (кочками, основаниями стволов) и сфагновым ковром между ними; западины нетипичны. В травяно-кустарничковом ярусе господство принадлежит эрикоидным кустарничкам; их сопровождают лишь немногие болотные травы. Ценофлора сосудистых растений бедна видами, что затрудняет флористическую дифференциацию синтаксонов.

**Группа ассоциаций Pineta fruticuloso-sphagno-hylocomiosa – сосняки кустарничково-сфагново-зеленомошные** (№ 1–3; см. табл.) соответствует начальному этапу олиготрофного заболачивания в сосняке на фоне различных зонально-климатических и почвенно-литологических условий. Оторфованная лесная подстилка обычно не толще 20 см; реже развита маломощная торфяная залежь. Бонитет древостоя IV. Моховой ярус сформирован как сфагновыми, так и зелеными мхами, нередко с участием лишайников, не всегда сомкнутый. От кустарничково-, а также травяно-сфагновых [Кучеров, Кутенков, 2011] сосняков группу ассоциаций отличают олиготрофные пустошные мезопсихрофиты (*Avenella flexuosa, Polytrichum juniperinum, Cladonia gracilis*). К ним тяготеют также таежно-лесные мезофиты: *Trientalis europaea, Orthilia secunda, Linnaea borealis*.

**1. Sphagno russowii-(Myrtillo-)Pinetum (P.) – сосняк (черничный) сфагново-зеленомошный скальный** (№ 1; см. табл.) описан в сельговых ландшафтах заповедника «Кивач» в южной Карелии [Кучеров и др., 2008]. Небольшие по площади (до 400 м$^2$) участки сообществ приурочены к замкнутым понижениям на вершинах и к ложбинам в верхней части склонов сельг, развиваются в комплексе с лишайнико-

выми сосняками на возвышениях скального рельефа. Почвы торфянисто-грубогумусные [Чертов, 1974]; мощность подстилки в среднем 15 (до 30) см. Нанорельеф копирует неровности скальной породы. В сомкнутом (100 %) моховом ярусе, наряду с *Polytrichum commune* и *Pleurozium schreberi*, доминирует *Sphagnum russowii* (реже *S. capillifolium*), создающий характерный красный аспект. Древостой разрежен; сомкнутость 1-го яруса – 0,3 при средней высоте 17 м, 2-го яруса из *Picea abies* s. l. – 0,2 (до 0,5) при высоте 4–8 м. Покрытие елового подроста – 5–15 (50) %, высота – 1,5–2,5 м; смена сосны елью заторможена условиями экотопа. В древостое и подросте примесь *Betula pendula*. В подлеске – малообильные *Juniperus communis, Salix caprea*, иногда *S. aurita*. Травяно-кустарничковый ярус умеренно густой (50 %) из *Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea* (по 15–20 %) и *Carex globularis*. Отсутствуют болотные кустарнички, что отличает ассоциацию от прочих описанных ниже типов.

Детерминантами, наряду с *Betula pendula*, служат светолюбивые лесные мезофиты *Luzula pilosa* и *Calamagrostis arundinacea*. С багульниковыми сфагново-зеленомошными сосняками синтаксон объединяют *Calluna vulgaris* и лишайники из рода *Cladina*, с чернично-сфагновыми – также напочвенные таежно-лесные зеленые мхи.

Помимо Заонежской Карелии (на габбродиабазах), ассоциация встречается в сельговых ландшафтах Олонецкой и Приладожской Карелии и на севере Карельского перешейка (на гранитах [Ниценко, 1951; Дмитриева, 1979]). В Приладожье в лесах данного типа отмечен багульник, но он не столь обычен, чтобы относить его к постоянным видам. Возможно обнаружение синтаксона и в южной Финляндии.

**2. Polytricho-Ledo-Pinetum – сосняк багульниковый сфагново-зеленомошный** (№ 2–3; см. табл.). В южной Фенноскандии имеет экотонный характер; к северу и востоку роль лесов данного типа заметно возрастает. Почвы торфянистые [Чертов, 1974] на песках, реже на супесях и суглинках; мощность оторфованной подстилки – около 20 см. Иногда уже на глубине 10–25 см наблюдается верховодка. От сосняков сфагновых скальных синтаксон отличают болотные кустарнички-оксилофиты – гипоарктические (*Empetrum hermaphroditum, E. nigrum*), гипоаркто-бореальные (*Ledum palustre, Vaccinium uliginosum*) и бореальные (*Chamaedaphne calyculata*), – которые доминируют наряду с *Vaccinium myrtillus.* Эти виды свойственны также кустарничково-сфагновым соснякам; своих диагностических видов у ассоциации нет. Ярус кустарничков очень густой: 80–90 %. Преобладают *Vaccinium myrtillus* (25 %), *Ledum palustre* (15 %), *Vaccinium vitis-idaea, V. uliginosum* (по 10 %). Под особо густыми куртинами кустарничков появляются плешины (до 10 %) в моховом ковре. Из трав постоянны *Carex globularis* (5–10 %, больше в средней тайге и на востоке региона), *Avenella flexuosa, Equisetum sylvaticum*; редки *Trientalis europaea, Linnaea borealis, Maianthemum bifolium*. Выделяются 2 широтных варианта, различающихся по характеристикам древостоя и лишайниково-мохового ковра.

**2.1. Var. typicum – типичный среднетаежный** («долгомошный») **вариант** (№ 2; см. табл.). Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0,6 при высоте 18 (до 21–25) м. К сосне примешиваются ель, береза *Betula pubescens*, в Двино-Печорском регионе также лиственница *Larix sibirica* (в сумме до 2 единиц по составу древостоя). Основу 2-го яруса сомкнутостью 0,2–0,3 и высотой 9 (до 15) м составляет *Betula pubescens*. В подросте почти поровну (по 3–5 %) присутствуют все виды, слагающие древостой (кроме лиственницы), но возобновление сосны угнетено. Часто подрост отсутствует. В подлеске *Juniperus communis* и *Sorbus aucuparia* (по 1–2 %). Общее покрытие подроста и подлеска 20 %. Согосподствующие мхи – *Polytrichum commune, Pleurozium schreberi, Sphagnum capillifolium* (по 20–25 %). Лишайники нехарактерны. Дифференциация – как у ассоциации в целом.

В южной Карелии сообщества развиты только в условиях осушения; если же последнее не проведено, представлены фрагментарно, в экотонах по краю массивов олиготрофных сфагновых сосняков [Кучеров и др., 2008]. Здесь бывает выражен кочковатый нанорельеф с перепадом высот 50–100 см, обусловленный ветровалом.

В Двино-Печорском регионе леса данного типа развиваются по краю болот и на пологих шлейфах склонов, в восточной его части – также в бессточных понижениях боровых террас крупных рек [Самбук, 1932; Корчагин, 1940; Лащенкова, 1954; Карпенко, 1980]. Нами такие леса описаны по берегам оз. Кенозеро, в низовьях р. Онеги, в бассейнах рек Устьи и Вычегды. Для заболоченных водоразделов юга Архангельской обл. «сосняки-долгомошники» приводит А. П. Шиманюк [1931], для центральной части области – С. Я. Соколов [1928] и Н. И. Пьявченко [1957], а для вычегодских низовий – С. С. Архипов [1932]. Особенно обычными сфагново-зеленомошные сосняки становятся в верховьях р. Вычегды (P. vaccinio-

polytrichosum, также «P. myrtilli-sphagnosum» и «P. cassandri-sphagnosum» по мелкой торфяной залежи поверх песка [Колесников, 1985]) и на верхней Печоре (P. polytrichoso-caricosum [Самбук, 1932], P. baccoso-ledosum, P. hylocomioso-sphagnoso-vaccinioso-myrtilloso-ledosum, P. hylocomioso-sphagnoso-baccoso-globulari-caricosum [Корчагин, 1940], P. ledoso-hypnoso-sphagnosum, P. uligini-vaccinioso-hypnoso-sphagnosum, P. ledoso-polytrichosum [Лащенкова, 1954]). Для печорских сообществ, наряду с обилием болотных кустарничков, характерно усиление роли *Carex globularis*.

На боровых террасах верхней Печоры нами встречены «типичные» сосняки долгомошные (с багульником), где *Polytrichum commune* явно преобладает в составе мохового яруса. Здесь они приурочены к неглубоким замкнутым понижениям в окружении лишайниковых боров на песках. Леса такого типа наблюдались здесь и ранее [Самбук, 1932; Корчагин, 1940; Лащенкова, 1954]. С восточной стороны Урала долгомошные сосняки отмечены в средней тайге у подножия макросклона [Игошина, 1964]. Для мохового покрова большинства «долгомошников» характерна мозаика, в сложении которой наряду с *P. commune* участвуют зеленые и сфагновые мхи. Господство *P. commune* наблюдается лишь недолгое время после очередного низового пожара [Ниценко, 1954; Пьявченко, 1957; Колесников, 1985]. В послевоенные десятилетия «типичные» долгомошники почти исчезли благодаря охране лесов от пожаров [Василевич, Бибикова, 2004]; в последние годы, по нашим наблюдениям, их встречаемость снова растет.

Для карбонатных ландшафтов средней тайги сообщества нехарактерны.

Багульниковые сфагново-зеленомошные сосняки известны также из южной тайги Ленинградской [Смирнова, 1928; Ниценко, 1959, 1960; Карпенко, 1980], Новгородской [Рысин, 1975] и Ярославской [Курнаев, 1969] областей, Заволжья [Соколов, 1931], Мещеры [Рысин, 1975; Самбук, 1991], Украинского [Поварніцин, 1959] и Белорусского [Гозин, 1966] Полесья, обычно под названием «P. polytrichoso-myrtillosum». На севере Средней Европы долгомошные сосняки замещает тип сообществ «Pinus-Molinia» J. Mat. 1973, известный из Польши. В таких лесах в травяно-кустарничковом ярусе, наряду с *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea* обильна *Molinia caerulea*, в моховом преобладают *Polytrichum commune, Sphagnum capillifolium* и *Pleurozium schreberi.* Описаны как «типичный» вариант, так и вариант с *Ledum palustre* [Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973]. Видимо, этот же синтаксон известен из южной тайги от Полесья [Поварніцин, 1959] до Поволжья как сосняк молиниево-долгомошный (P. molinioso-polytrichosum [Рысин, 1975]). Впрочем, не все авторы придают разрастанию молинии в долгомошниках диагностическое значение [Ниценко, 1954, 1960; Самбук, 1991].

**2.2. Var. Cladina rangiferina – лишайниковый северотаежный вариант** (№ 3; см. табл.). Ранее описан в ранге субассоциации (Polytricho-Ledo-P. empetretosum [Кучеров и др., 2009]). В северной Карелии леса данного типа обычны по краю верховых болот, но могут покрывать и вершины невысоких песчаных гряд среди болота. Нередки они также при основании озов и сельг. В северной тайге Коми сообщества выходят на песчаные водоразделы, где могут занимать большие площади. Нанорельеф кочковатый, перепад высот 15–35 (50) см; микроповышения занимают 40–60 % площади ценоза. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0,5 (в Прибеломорье 0,3, в Предуралье 0,6) при средней высоте 15 (12–17) м. Примесь ели к сосне невелика. Во 2-м ярусе сомкнутостью 0,2 (0,3) и высотой 8 м почти поровну представлены сосна, ель и *Betula pubescens*. Подрост смешанный елово-сосновый (10 %); в подлеске единичные кусты *Juniperus communis* s. l. В ярусе кустарничков растет покрытие *Empetrum hermaphroditum* (до 10 %). В моховом ярусе господствуют *Pleurozium schreberi* (35 %) и *Hylocomium splendens* (15 %), покрытие *Sphagnum capillifolium, S. russowii* и *Polytrichum commune* – по 5–10 % каждого вида.

Около 10 % составляет общее покрытие лишайников из рода *Cladina* (*C. stellaris, C. rangiferina* s. l.), дифференцирующих вариант от типичного. К этой же группе тяготеет *Cladonia coccifera* s. l. (incl. *C. borealis*), из сосудистых растений – *Calluna vulgaris*. Все эти виды характерны для возобновления сосняков на песках после пожаров [Сукачев, 1931; Самбук, 1932; Пушкина, 1960; Самойлов, Ипатов, 1995; Горшков и др., 2009]. Однако в сфагновых сосняках они выступают скорее в роли зонально-климатических индикаторов, разграничивая северотаежные синтаксоны (с лишайниками и вереском) от среднетаежных (без них) [Семенова-Тян-Шанская, 1956; Дыренков, 1984; Юрковская, 1992]. Вероятная причина кроется в большей (притом более выровненной) влажности приземного воздуха в северной тайге [Микроклимат СССР, 1967; Stoutjesdijk, Barkman, 1992; Dahl, 1998], что благоприятствует росту как лишайников, так и вереска – вида с атлантическим «центром тяжести» ареала [Hultén, Fries, 1986].

В состав диагностической группы не входит *Cladina arbuscula* s. l., чей ценоспектр более широк. Возможно, это объясняется сборным характером таксона, объединяющего *C. arbuscula* и *C. mitis*. Эти виды, неразличимые без использования хемотаксономии, вероятно, не вполне сходны экологически.

Большая часть описаний, сделанных авторами, приходится на Керетскую Карелию и водораздел рек Ижмы и Печоры в Коми. В литературе леса данного типа многократно описаны из северной Карелии (P. polytrichosum [Усков, 1930], P. ledoso-polytrichosum [Соколова, 1936], P.-Piceetum myrtilloso-ledosum [Благовещенский, 1936], Piceeto-P. fruticuloso-polytrichosum [Яковлев, Воронова, 1959] и др. [Солоневич, 1934; Никольский, Изотов, 1936; Вехов, 1969; Морозова, Коротков, 1999]). Особенно характерны сфагново-зеленомошные сосняки для Кемского края. Здесь В. И. Рутковский [1933] различает P. ledosum при основании склонов озов и сельг, P. myrtillo-ledosum на островах среди болот, P. sphagno-ledosum на ровных участках по их окраинам. На Кольском п-ове сообщества встречаются намного реже, чем в Карелии, но и здесь они описаны из бассейна р. Умбы (P. ledosum [Салазкин, 1936]) и Лапландского заповедника (P. fruticulosum, P. empetroso-polytrichoso-sphagnosum [Нешатаев, Нешатаева, 2002]).

Восточнее леса данного типа приводятся из Холмогорского р-на [Соколова, 1937] и указываются как типичные для крайне северной тайги [Цветков, Семенов, 1985] Архангельской обл. Они обычны и в северной тайге Коми (P. hylocomioso-sphagnosum, P. fruticuloso-cladoso-hypnoso-sphagnosum [Лащенкова, 1954]). Здесь опубликованы описания с Тимана (P. polytrichoso-uliginosum [Андреев, 1935]), средней Печоры (P. clado-sphagno-nanolignosum, «P. myrtillosum» [Самбук, 1932]) и из бассейна Илыча (P. clado-polytrichoso-vaccinioso-myrtillosum, P. clado-hylocomioso-sphagnoso-uliginoso-vaccinioso-ledosum, P. clado-hylocomioso-sphagnoso-baccoso-ledosum [Корчагин, 1940]). Синтаксон известен и из северной тайги Западной Сибири [Нешатаев и др., 2002].

В верховьях Вычегды («P. myrtilli-sphagnosum» [Колесников, 1985]) и Печоры (P. clado-sphagno-nanolignosum [Самбук, 1932], P. polytrichoso-myrtillosum [Корчагин, 1940]) синтаксон проникает и в приграничную полосу средней тайги, где встречается наряду с var. typicum. В печорских сообществах повышается роль *Vaccinium uliginosum.*

Изредка леса данного типа отмечены не только в силикатных, но и в карбонатных ландшафтах Архангельской обл. – на Беломорско-Кулойском плато (P. empetroso-uliginosum [Леонтьев, 1937]) и в верховьях Кулоя. В этом случае наблюдается торфяная залежь мощностью 80–100 см, изолирующая корни растений от подстилающей породы.

В зарубежной Фенноскандии сообщества данного типа не выделяют.

**3. Sphagno fusci-Empetro-Pinetum – сосняк вороничный зеленомошно-сфагновый** (№ 4; см. табл.). Сообщества лесного пояса гор Кольского п-ова. Тяготеют к нижней трети пологих, реже умеренно крутых (5–20 °) северных склонов вблизи от сниженной (130–150 м над у. м.) верхней границы леса. Здесь они развиты неширокой полосой по берегам ручьев в условиях повышенной нивальности. Торфяная залежь маломощная – 20 (15–50) см; подстилается скальной породой кислого состава либо перекрывающим ее тонким слоем песка. Древостой разрежен (сомкнутость 0,2), высота его сильно варьирует – от 4 м на наветренных участках склона до 20 м в защищенных от ветра распадках, в среднем 13 м. Бонитет Va. 2-й ярус древостоя из *Pinus sylvestris* и *Betula subarctica* (*B. pubescens* s. l.) с примесью *Alnus kolaënsis* (*A. incana* s. l.), сомкнутостью 0,2 при высоте 2,5–5 м. В подросте (8 %) преобладает сосна (5 %); ели нет. Подкроновые пятна низкого (0,6 м) подлеска сформированы *Juniperus sibirica* (*J. communis* s. l.) и *Betula nana*. Общее покрытие подроста и подлеска 15 (5–30) %. В ярусе кустарничков согосподствуют *Empetrum hermaphroditum, Calluna vulgaris, Ledum palustre* и *Vaccinium uliginosum* (по 10–15 % каждого вида), им сопутствуют *Vaccinium vitis-idaea* и *V. myrtillus* (по 5 %). Постоянны, но не обильны *Andromeda polifolia*, из трав – *Avenella flexuosa* s. l. и *Solidago lapponica* (*S. virgaurea* s. l.). Отсутствуют *Chamaedaphne calyculata* и *Carex globularis*: первый вид не доходит до запада Кольского п-ова, второй очень редок.

Лишайниково-моховой ярус выраженно мозаичен, его слагают несколько независимых синузий. Сфагновые кочки из *Sphagnum fuscum* (15 %) и *S. aongstroemii*, высотой до 30–35 (50) см, но небольшого диаметра, разбросаны по ковру зеленых мхов из *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens* (по 10–15 %) с примесью *Dicranum drummondii, D. majus* и *Sphagnum angustifolium* (по 2–3 %). Очень редко встречаются *S. warnstorfii* и *Tomentypnum nitens*. Заболачивание обусловлено не столько влиянием ручья, сколько ростом нивальности при наличии скального водоупора. В одном из описаний отмечены топкие западины с *Gymnocolea inflata* и *Sphagnum subsecundum*.

Отдельными пятнами произрастает печеночник *Orthocaulis floerkei* (определил В. А. Бакалин). На выходах скальной породы отмечены *Racomitrium microcarpon, Andreaea rupestris*. Лишайники из рода *Cladina* растут как на скальных выходах, так и на сфагновых кочках (в сумме до 10 %).

Флористически синтаксон занимает переходное положение между сфагново-зеленомошными и сфагновыми сосняками и не может быть строго отнесен ни к одной из групп. Об этом свидетельствует его дифференциация: типичны как пустошные мезопсихрофиты группы Avenella flexuosa (а также *Juniperus communis* s. l. и *Salix caprea*), так и характерные для кустарничковых сфагновых сосняков болотные оксилофиты группы Rubus chamaemorus–Sphagnum angustifolium, прежде всего, *Andromeda polifolia*.

Специфичные для синтаксона детерминанты отражают повышенный уровень нивальности, а также улучшение условий минерального питания: таяние больших объемов снега вкупе с деятельностью ручья существенно усиливает поверхностный сток. Наряду с бореальными и гипоаркто-бореальными лесными видами (*Carex vaginata, Dicranum drummondii, Lycopodium annotinum* s. l., incl. *L. dubium*), в состав группы входят тундровые хионофиты (*Phyllodoce caerulea*), а также мезоэвтрофные мезо- и гигромезофиты (*Molinia caerulea, Saussurea alpina, Dactylorhiza maculata* s. l., incl. *D. hebridensis*), характерные для аапа-болот и травяно-моховых горных тундр. Как хионофитом, так и мезоэвтрофом является *Tofieldia pusilla.* К этой же группе тяготеют, не входя в ее состав, *Cirsium heterophyllum, Geranium sylvaticum, Solidago lapponica, Orthocaulis floerkei.*

Наряду с мезоэвтрофами выделяется группа оксилофитов, объединяющая синтаксон с сильно заболоченными багульниковыми сосняками со *Sphagnum fuscum*. Кроме названного вида, это *Betula nana, Oxycoccus microcarpus, Drosera rotundifolia.* Мхи из группы Polytrichum commune–Sphagnum capillifolium встречаются нерегулярно, что также характерно для сосняков со *Sphagnum fuscum,* однако не в северной, а в средней тайге.

Большая часть сообществ встречена в предгорьях Сальных тундр, но есть описания и из Ловозерских гор («P. sphagnosum» [Любимова, 1937]). Сходные сообщества из гор северной Фенноскандии в системе И. Браун-Бланке подпадают под описание ассоциации Barbilophozio-P. Br.-Bl. & Siss. 1939 em. K.-Lund 1967, для которой характерны *Orthocaulis floerkei, O. attenuatus, Barbilophozia lycopodioides, Ditrichum flexicaule*, на выходах скал – *Racomitrium lanuginosum*; обильны *Empetrum hermaphroditum, Calluna vulgaris*, постоянны *Lycopodium annotinum* s. l., *Rubus chamaemorus, Polytrichum strictum* [Dierßen, 1996]. Однако в целом ассоциация Barbilophozio-P. – это более сухой тип горного соснового редколесья, где в мохово-лишайниковом ярусе наряду с печеночными мхами доминируют виды *Cladina*, а *Sphagnum* spp. есть лишь в примеси [Påhlsson, 1994]. Наши сообщества могли бы быть описаны как более сырой сфагновый вариант этой ассоциации.

**Группа ассоциаций Pineta fruticuloso-sphagnosa – сосняки кустарничково-сфагновые** (№ 5–10; см. табл.) характеризует более продвинутые этапы заболачивания. Развита торфяная залежь. Сомкнутость 1-го яруса древостоя не более 0,5 в средней и 0,4 в северной тайге, нередко 0,2–0,3. Бонитет обычно V–Va (хотя есть и исключения; см. ниже). Обычны редколесья и редины; наблюдается плавный переход от багульниковых сосняков к верховым болотам с сосной. Для большинства синтаксонов характерно успешное, хоть и замедленное, возобновление сосны на кочках; смена сосны елью происходит лишь в некоторых типах сообществ. Кустарничковый ярус с господством *Ledum palustre* и других болотных видов и/или *Vaccinium myrtillus*, умеренно густой (60–75 %); сравнительно с сосняками сфагново-зеленомошными на песках, покрытие яруса снижается. Моховой ярус сомкнутый (90–100 %) из видов *Sphagnum*, дифференцированных по элементам нанорельефа и в то же время часто демонстрирующих фитоценотическую замещаемость. Зеленые мхи и лишайники малообильны, тяготеют к кочкам.

Детерминантными видами группы выступают болотные оксилофиты с обширным географическим ареалом и сравнительно широкой экологической амплитудой: *Rubus chamaemorus, Andromeda polifolia, Sphagnum angustifolium*.

**4. Sphagno girgensohnii-Myrtillo-Pinetum – сосняк черничный сфагновый** (№ 5; см. табл.) нередко встречается по ложбинам стока, межозовым и межсельговым понижениям, на заболоченных водоразделах и в распадках боровых террас крупных рек, по берегам больших озер. Практически никогда не окаймляет болотные массивы. Торфяные отложения обычно маломощные – 35 (15–100) см поверх песка либо супеси, – но изредка встречаются леса и по глубокой залежи мощностью до 2 м. Условия минерального питания «сдвинуты» от олиготрофных к мезотрофным. Древостой отличается хорошим ходом роста, нетипичным для кустарничково-

сфагновых сосняков: средняя высота его составляет 20 (17–25) м, сомкнутость – 0,5 (0,3–0,8), бонитет IV, иногда III. Примесь ели к сосне в 1-м ярусе до 2 единиц по составу. Единична примесь *Betula pubescens*. Выражен 2-й ярус ели сомкнутостью 0,2 (0,1–0,3), высотой 13 (5–16) м. Обилен благонадежный еловый подрост, его покрытие составляет 15 (до 35) %, высота 2,5 (до 5–6) м. Подрост сосны единичен, березы – до 3 %. Очевидно, имеет место смена сосны елью. В подлеске единичные *Juniperus communis, Salix caprea, S. aurita, Sorbus aucuparia* s. l.

В кустарничковом ярусе господствует *Vaccinium myrtillus* (25 %) в сопровождении *V. vitis-idaea* (10 %). Покрытие *Ledum palustre* и других болотных кустарничков снижается до 3–5 % каждого вида, постоянство – до III класса против V в багульниковых сосняках. Из трав умеренно обильны *Rubus chamaemorus* и *Carex globularis* (по 5 %; в Прибеломорье покрытие *C. globularis* возрастает); встречается *Equisetum sylvaticum*. В моховом ярусе преобладает *Sphagnum girgensohnii* ((20) 30 (85) %), иногда замещаясь на *S. angustifolium*; ему сопутствуют *S. capillifolium, S. russowii* (по 3–5 %), *Polytrichum commune* (15 %), при стволах – *Pleurozium schreberi* (10 %), *Hylocomium splendens* (5 %). В карельских сообществах может наблюдаться кочковатый нанорельеф: микроповышения высотой 20–35 см занимают до 70 % площади ценоза; морошка тяготеет к межкочьям, а черника и брусника – к кочкам, где появляется также *Sphagnum magellanicum* (5–10 % [Кутенков, 2006]), в целом нетипичный для синтаксона. Как правило, однако, кочковатость не выражена. Лишайников и *Calluna vulgaris* нет.

Диагностические виды – болотно-лесные оксилогигромезофиты (*Sphagnum girgensohnii, S. centrale, S. wulfianum*); к этой же группе тяготеет *Listera cordata*, чей ценоспектр, однако, шире. Чернично-сфагновые сосняки отличает от сфагново-зеленомошных, а также от кольского Sphagno fusci-Empetro-P. отсутствие пустошных видов из группы Avenella flexuosa. В то же время все эти синтаксоны объединяют *Juniperus communis, Salix caprea* и *S. aurita* в подлеске, *Equisetum sylvaticum*, таежно-лесные зеленые мхи. От багульниково-сфагновых сосняков синтаксон отличает нетипичность оксилофитов из группы Eriophorum vaginatum-Sphagnum magellanicum. Нет и видов из группы S. fuscum.

В Карелии чернично-сфагновые сосняки распространены как в средней, так и в северной тайге, при этом тяготеют к кислым силикатам, реже встречаясь на основных. В литературе есть описания из Костомукшского заповедника [Морозова, Коротков, 1999] и более ранние указания для Кемского края [Рутковский, 1933]. На Кольском п-ове сообщества отсутствуют. На западе Архангельской обл. синтаксон также отмечен в обеих подзонах, восточнее же р. Онеги – почти исключительно в средней тайге, где описан нами в бассейне р. Устьи (на карбонатной московской морене), в низовьях р. Вычегды и в Печорском Предуралье (на песках). Единственное описание в северной тайге Коми сделано близ границы со средней тайгой в долине руч. Джъер. Ранее в лесах Коми чернично-сфагновые сосняки со *Sphagnum girgensohnii* не выделялись в особый тип [Корчагин, 1940; Лащенкова, 1954; Мартыненко, 1999], что мешает учитывать данные литературы при анализе их ареала. В средней тайге подножий восточного макросклона Урала сосняки со *S. girgensohnii и S. wulfianum* по мелкой залежи приводит К. Н. Игошина [1964].

В южной тайге синтаксон приводится для Северо-Запада России [Дмитриева, 1973; Нешатаев, 1985; Самбук, 1987, 1991], Заволжья [Соколов, 1931], Мещеры и Украинского Полесья [Рысин, 1975], обычно под названием «P. myrtilloso-sphagnosum». Для него всюду характерны сочетание *S. girgensohnii* (либо *S. angustifolium*) и *S. capillifolium* при отсутствии *S. fuscum*, обилие черники, сравнительно высокая сосна [Рысин, 1975]. Аналогичные сообщества описаны и из Финляндии, где рассматриваются в составе болотной растительности (korpiräme [Heikurainen, 1978]; true spruce-pine mires [Eurola et al.,1984]).

По своей экологии леса данного синтаксона занимают промежуточное положение между сосняками хвощово- и багульниково-сфагновыми. С первыми их сближает господство *Sphagnum girgensohnii* и хороший рост сосны (и то, и другое говорит об улучшении условий минерального питания), со вторыми – обилие *Rubus chamaemorus*, эпизодическое появление *Eriophorum vaginatum, Oxycoccus palustris, Sphagnum magellanicum* [Кучеров и др., 2008]. Судя по активно протекающей смене сосны елью, чернично-сфагновые сосняки сукцессионно предшествуют ельникам аналогичного типа (Sphagno girgensohnii-(Myrtillo-)Piceetum [Василевич, Бибикова, 2004; Кучеров и др., 2010]).

**5. Sphagno angustifolii-Ledo-Pinetum – сосняк багульниковый сфагновый** (№ 6–10; см. табл.). Сообщества окаймляют массивы болот – сфагновых с низкой сосной либо безлесных осоково-сфагновых, – а также сплавины по берегам олиготрофных озер. В Карелии развиваются также на контакте болот с озами и сельгами. Встречаются и самостоятельными, иногда

протяженными массивами; на правобережье Северной Двины и в бассейне Печоры местами выходят на заболоченные водоразделы. Торфяная залежь формируется поверх песка, реже суглинка либо скальной породы. Сравнительно со сфагново-зеленомошными, багульниковые сфагновые сосняки развиваются по более мощной залежи, характеризуя следующий этап в ряду олиготрофного заболачивания. Их в полном смысле слова можно отнести к болотным лесам, растущим на торфе [Пьявченко, 1963]. Выражен кочковатый нанорельеф. Леса очень часто горят (в Карелии не реже 1–2 раз в 100 лет [Громцев, 1993]); заметны огневые шрамы на соснах, обгоревшие пни. Травяно-кустарничковый ярус (70–75 %) сформирован болотными кустарничками-оксилофитами. Наиболее обильны *Ledum palustre* (10–15 %) и *Chamaedaphne calyculata* (5–15 %); *Vaccinium uliginosum* и *Empetrum hermaphroditum* обычно доминанты 2-го порядка (по 5–10 %). Всегда присутствуют *Vaccinium myrtillus* и *Carex globularis* – один из критериев, по которому багульниковые сосняки отличаются от сфагновых болот с сосной, – а также *Rubus chamaemorus, Eriophorum vaginatum*. Покрытие яруса мхов 95–100 % (через 5–10 лет после пожара – 60–70 %); в числе доминантов всегда *Sphagnum angustifolium*. На кочках, как правило, обилен *S. magellanicum*.

Диагностические виды ассоциации – типичные болотные оксилофиты: *Eriophorum vaginatum, Oxycoccus palustris, Polytrichum strictum, Sphagnum magellanicum.* В данной ассоциации наблюдается также эколого-ценотический оптимум *S. angustifolium* и *Rubus chamaemorus.* Вероятно, список детерминантов может быть пополнен за счет печеночных мхов (*Lophozia longiflora, L. longidens, Calypogeia sphagnicola, Cephalozia lunulifolia* и т. д.). Мы не включили эти виды в состав группы в силу неполноты наших сборов.

От чернично-сфагновых сосняков синтаксон отличает также отсутствие видов из групп Sphagnum girgensohnii и Juniperus communis-Salix caprea.

Багульниково-сфагновые сосняки, обычно приводимые в отечественной литературе под наименованиями «P. sphagnosum», «P. ledoso-sphagnosum» либо «P. fruticuloso-sphagnosum», широко распространены во всех подзонах тайги [Усков, 1930; Сукачев, 1931; Самбук, 1932; Цинзерлинг, 1932; Рутковский, 1933; Андреев, 1935; Соколова, 1936, 1937; Леонтьев, 1937; Лащенкова, 1954; Яковлев, Воронова, 1959; Сабуров, 1972; Рысин, 1975; Карпенко, 1980; Самбук, 1987, 1991; Дыренков, Лешок, 1988; Кузнецов, 2000, 2005; Нешатаев, Нешатаева, 2002; Кутенков, 2006, 2008; Кучеров и др., 2008, 2009]. Они известны от Швеции [Pehlsson, 1994], Финляндии (kangasräme [Cajander, 1921]; *Sphagnum fuscum*-Reisermoor, normalen Reisermoor [Ruuhijärvi, 1960; Eurola, Ruuhijärvi, 1961], true dwarf shrub pine bog [Eurola et al., 1984]) и Эстонии (heath moor site type, подтип Ledum-Sphagnum pine heath moor [Paal, 1999]) до Верхнего Поволжья [Курнаев, 1969], Заволжья и Мещеры [Рысин, 1975], Западной (P. sphagnosum angustifolii [Нешатаев и др., 2002]) и Центральной [Семенова-Тян-Шанская, 1956] Сибири. В Карелии на них приходится наибольшая доля от площади всех заболоченных сосняков [Громцев, 2008].

Еще недавно считалось, что багульниково-сфагновые сосняки экологически однородны и флористически единообразны на всем протяжении ареала [Самбук, 1991; Смагин, 2000]. Однако пристальный анализ большого массива описаний вскрывает внутреннюю неоднородность синтаксона. О. Л. Кузнецов [2005] подразделяет ассоциацию Pinus sylvestris-Ledum palustre-Sphagnum angustifolium в Карелии на субассоциации S. angustifolium и S. fuscum. Аналогичные леса в Заонежье подразделены на субассоциации caricetosum globularis и rubetosum chamaemori с рядом вариантов [Кучеров и др., 2008]. Выявляется и широтная изменчивость, а также «меридиональная зональность» [Юрковская, 1992]. Неоднородность ассоциации подтверждают и финские болотоведы [Ruuhijärvi, 1960; Eurola et al., 1984]. При динамическом подходе к классификации багульниковый сосняк, хотя и признан за единый тип леса, также подразделяется на ряд ассоциаций, различающихся не только по доминантам, но и флористически [Герасименко и др., 1998].

**5.1. Subass. typicum** (№ 6–8; см. табл.). Ранее в более узком объеме была описана как «subass. caricetosum globularis» [Кучеров и др., 2008]. Сообщества характерны для окраин сфагновых болот. Сомкнутость 1-го яруса древостоя в среднем 0,4 (0,2–0,7); бонитет IV–V. Сомкнутость 2-го яруса древостоя 0,1–0,2, высота его (4–6) 8–9 (13) м; нередко ярус не выражен. Общее покрытие подроста (5) 15 (40–55) % при средней высоте (0,5) 2,5 (3–6) м; соотношение сосны и ели различно в разных вариантах. Иногда подрост отсутствует (свидетельство недавнего пожара). Подлесок не выражен. Наряду с эрикоидными болотными кустарничками (в сумме 25–30 %), обильны *Vaccinium myrtillus* (5–15 %) и *Carex globularis* (около 10 %). Дифференциация – как у ассоциации в целом.

Сообщества субассоциации, в целом сходные между собой по набору видов, приводятся от Карелии (P. ledosum [Цинзерлинг, 1932]; P. sphagnosum [Благовещенский, 1936; Никольский, Изотов, 1936]; Sphagnetum globulari-caricoso-pinosum [Соколова, 1936] и др. [Вехов, 1969; Ипатов и др., 1998; Кузнецов, 2005]) до Республики Коми (P. uliginosum [Самбук, 1932]; P. fruticuloso-caricoso-sphagnosum [Лащенкова, 1954]) и южнотаежного Заволжья (P. globulari-caricoso-sphagnosum [Рысин, 1975]). Из Скандинавии они описаны как Pinus sylvestris-Carex globularis-typ [Påhlsson, 1994], из Финляндии – как Carex globularis-Reisermoor [Ruuhijärvi, 1960] либо Carex globularis pine mire [Eurola et al., 1984].

В рамках субассоциации можно выделить 3 варианта, два из которых различаются преимущественно экологически, третий – также географически.

**5.1.1. Var. Equisetum sylvaticum – сосняк чернично-багульниковый сфагновый** (№ 6; см. табл.). Синтаксон, переходный от чернично-сфагновых сосняков к багульниковым, формируется по краю сфагновых болот, окруженных ельником; в Карелии нередок также на болотах в понижениях между озов или сельг. Торфяная залежь (15) 50 (160) см. Нанорельеф выровненный, с перепадом высот 10–35 см, микроповышения занимают 40–80 % площади ценоза. Высота 1-го яруса древостоя 12–16 (до 20–23) м; бонитет IV; есть единичная примесь ели к сосне. Во 2-м ярусе почти поровну представлены сосна, ель и *Betula pubescens.* В подросте преобладает ель (покрытие 5–6 %); налицо и *Betula pubescens* (3 %), но сосны очень мало. Состав подроста сближает синтаксон с чернично-сфагновыми сосняками, равно как и обилие *Vaccinium myrtillus*, не уступающее *Ledum palustre* (по 15 %). Обильны также *Rubus chamaemorus, Carex globularis* (по 10 %), в меньшей степени – *Vaccinium vitis-idaea, V. uliginosum, Chamaedaphne calyculata* и *Eriophorum vaginatum* (по 5 %). Господствующий в моховом ковре межкочий *Sphagnum angustifolium* (45 %) может замещаться на *S. girgensohnii* либо *S. capillifolium*. На кочках произрастают *S. magellanicum, S. russowii, Polytrichum commune* (по 10 %), *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens* (по 5 %). Лишайники и вереск нехарактерны.

Флористически вариант отличает от типичного и сближает с чернично-сфагновыми сосняками группа таежно-лесных мезофильных мхов (*Hylocomium splendens, Dicranum polysetum, D. majus, Ptilium crista-castrensis*), произрастающих на микроповышениях. В состав группы входит также *Equisetum sylvaticum* – гигромезофит, растущий на сфагновом ковре (3 %). Однако кустарники, дифференциальные для чернично-сфагновых сосняков (*Juniperus communis, Salix caprea, S. aurita*), здесь случайны.

Синтаксон выявлен во всех посещаемых нами районах Карелии, Коми, Архангельской и Мурманской областей. Именно к нему относится значительная часть багульниковых сосняков заповедника «Кивач»: как с обилием *Equisetum sylvaticum* и *Carex globularis* («subass. caricetosum globularis»), так и с морошкой и еловым подростом («subass. rubetosum chamaemori var. *Picea fennica*» [Кучеров и др., 2008]). Из синтаксонов, описанных в Керетском Беломорье, к данному варианту может быть отнесен «Sphagno angustifolii-Ledo-P. equisetosum palustris» [Кучеров и др., 2009]. Финские авторы выделяют багульниковые сосняки с елью как «varsinainen korpiräme» [Heikurainen,1978] либо объединяют их с чернично-сфагновыми сосняками как «true spruce-pine mires» [Eurola et al., 1984]. Описания сообществ данного типа приводятся также: в Карелии – из окрестностей Ругозера (Pineto-Piceetum myrtilloso-polytrichoso-sphagnosum [Никольский, Изотов, 1936]) и Костомукшского заповедника [Морозова, Коротков, 1999], в Коми – с верховий р. Вычегды («P. cassandri-sphagnosum» [Колесников, 1985]).

**5.1.2. Var. typicum** (№ 7; см. табл.). Наиболее обычный тип багульниковых сосняков. Встречается по краю олиготрофных болот и сплавин на озерах, окруженных сосняками на песках. Торфяная залежь мощнее, чем в предыдущем варианте: в среднем 70 (до 160–320) см. Нанорельеф также выражен сильнее, перепад высот 20–50 см. Микроповышения занимают 25–30, редко 50–70 % площади ценоза. Высота 1-го яруса древостоя 14 (9–17) м, бонитет V; примеси ели к сосне нет. 2-й ярус и подрост смешанный, но и там сосна преобладает над елью и березой (5–7 против 2–3 %). Рост ели угнетен; сосняк этого типа можно считать коренным. В подлеске изредка – единичные кусты *Betula nana* □ *B. pubescens*. Из кустарничков обильны *Ledum palustre* (15 %) и *Chamaedaphne calyculata* (10 %). Сравнительно с var. Equisetum sylvaticum, усиливается роль болотных видов: растут покрытие *Eriophorum vaginatum* (до 10 %), *Oxycoccus palustris* (до 4 %), постоянство *Andromeda polifolia*. В то же время покрытие *Vaccinium myrtillus* снижается до 10 %, *V. vitisidaea* до 2 %. *Calluna vulgaris* в целом нехарактерен, при этом нередок в карельских сообществах, но отсутствует в двино-печорских. *Sphagnum angustifolium* никогда не замещается на *S. girgensohnii*. На кочках «выпадают» мхи из

группы Hylocomium splendens, покрытие *Polytrichum commune* снижается вдвое. В остальном позиции видов неизменны. Дважды отмечены топкие западины со *Sphagnum balticum* либо *S. fallax* (2–3 % площади ценоза). Дифференциация от других вариантов негативная.

Синтаксон, как и предыдущий, наблюдался нами повсеместно от Карелии до Коми, несколько чаще в средней тайге. Не отмечен в Мурманской обл. Известны его описания из Парандово-Ругозерского края (P. ledosum, P. sphagnosum [Никольский, Изотов, 1936]) и Костомукшского заповедника [Морозова, Коротков, 1999], с центрального Тимана (P. sphagnoso-caricosum [Андреев, 1935]), средней Печоры («P. cassandrosum» [Самбук, 1932]) и верхней Вычегды (P. fruticulosi-turfosum [Колесников, 1985]), с р. Тимшер на севере Пермской обл. («Sphagnetum magnopinosum» [Игошина, 1930]). К нему же относятся синонимы, приведенные для субассоциации в целом.

**5.1.3. Var. Vaccinium uliginosum – сосняк голубичный сфагновый** (№ 8 см. табл.). Сообщества Двино-Печорского региона. Внутриландшафтная приуроченность и 1-й ярус древостоя – как у типичного варианта, мощность торфа ближе к var. Equisetum sylvaticum: в среднем 50 (до 120–220) см. Нанорельеф кочковатый: кочек 30–60 %, перепад высот 20–50 см. 2-й ярус древостоя в основном сосновый, примесь березы и ели в сумме не более 1/4 по составу. В подросте сосна выраженно преобладает над угнетенными елью и березой (8 % против 2 и 1 %). Из кустарничков очень обильна *Vaccinium uliginosum* (25 %; постоянство 100 %). Ее фитоценотический оптимум, возможно, обусловлен нарастанием континентальности климата, из-за чего ослабевает роль *V. myrtillus* (5 %). *Ledum palustre* и *Chamaedaphne calyculata* служат доминантами 2-го порядка (по 10 %). Несколько возрастают покрытие *Empetrum hermaphroditum* (5 % против 2 % в var. typ.), постоянство *Andromeda polifolia, Polytrichum strictum.* В то же время снижается покрытие ряда болотных видов: *Eriophorum vaginatum, Rubus chamaemorus* (до 3 %), *Oxycoccus palustris* (до 1 %). В моховом ярусе доля *Sphagnum angustifolium* уменьшается до 30 %, но возрастает роль *S. capillifolium* (20 %) – вида с евросибирским континентальным типом ареала на севере Европы [Påhlsson, 1994]. На кочках покрытие *Pleurozium schreberi* и *Sphagnum russowii* не более 10 %, *S. magellanicum* – 5 %. *Polytrichum commune* не обилен.

Дифференциальную группу видов варианта формируют лишайники (*Cladina stellaris, C. stygia* (*C. rangiferina* s. l.), *Cladonia coccifera* s. l.; общее покрытие до 10 %), вблизи от западной границы ареала синтаксона – также *Calluna vulgaris*.

Голубичные сосняки встречаются в Двино-Печорском регионе, начиная от правобережья р. Онеги. Большая часть описаний сделана нами в бассейне р. Устьи (средняя тайга Архангельской обл.) и на водоразделе Ижмы и Печоры (северная тайга Коми), а также в Печорском Предуралье; единичные описания сделаны также в низовьях р. Вычегды. В литературе описания лесов данного типа известны из Коми (P. uligini-vaccinioso-sphagnosum [Лащенкова, 1954]), в том числе с верховий Вычегды (P. fruticulosi-turfosum [Колесников, 1985]), с верхней и средней Печоры (P. uliginosum, P. caricosum, P. cassandrosum [Самбук, 1932]; P. polytrichoso-uligini-vacciniosum [Корчагин, 1940]).

**5.2. Subass. sphagnetosum fusci – сосняк ерниковый сфагновый** (№ 9–10; см. табл.). Сообщества целиком покрывают небольшие по площади массивы лесных болот, либо развиваются ближе к центру болотного массива. В этом случае они формируют полосу между багульниковым сосняком с обилием черники/голубики и *Carex globularis* и собственно сфагновым болотом с низкой сосной, отличаясь от последнего как флористически, так и по выраженности эдификаторной роли сосны [Салтыковская, 1998]. Условия минерального питания явственно олиготрофные. Мощность торфяной залежи различается по подзонам. Древостой разрежен и невысок; 1-й ярус высотой 12–13 (9–16) м. Бонитет Va. 2-й ярус сомкнутостью 0,1 при высоте 7 (3–10, в средней тайге до 14) м. Оба яруса чисто сосновые. Часто 2-й ярус не выражен. Подрост сосновый (7–8 %), высотой 1–2 м. Подрост ели и березы малообилен (по 1 %) и сильно угнетен, у ели усыхает. Характерен подлесок из *Betula nana,* низкий (50–60 см) и обычно разреженный (5–10 %). Однако общее покрытие подроста и подлеска (в среднем 15 %) варьирует от 1–3 до 40–60 %; густые заросли березки могут наблюдаться как в средней, так и в северной тайге.

В травяно-кустарничковом ярусе обильны *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum* и *Rubus chamaemorus* (по 10 %). Постоянны, но не обильны *Andromeda polifolia, Carex globularis, Vaccinium myrtillus* (по 3–5 %); *V. vitis-idaea* (1 %). В моховом ярусе на кочках преобладает *Sphagnum fuscum* (20–30 %) с примесью других видов *Sphagnum, Polytrichum strictum, Pleurozium schreberi*; в межкочьях *Sphagnum angustifolium* (30–50 %).

Фитоценотическая характеристика кустарничково-сфагновых сосновых лесов средней и северной тайги Европейской России

| Вид | Ярус | Синтаксоны | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| *Betula pendula* | b | | 83 | | – | | 2 | | – | | – | | 2 | | – | | – | | – | | – |
| *Luzula pilosa* | c | | 83 | | 29 | | 10 | | – | | 20 | | 2 | | 2 | | – | | – | | – |
| *Calamagrostis arundinacea* | c | | 50 | | 8 | | 4 | | – | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Avenella flexuosa* | c | 1 | 67 | 2 | 38 | 1 | 43 | 1 | 75 | | 31 | | 7 | | – | | 6 | | 2 | | 4 |
| *Polytrichum juniperinum* | d | | 33 | 2 | 4 | | 10 | | 42 | | 6 | | 2 | | – | | 6 | | – | | 13 |
| *Cladonia gracilis* s. l. | d | | 17 | | – | | 10 | | 17 | | 3 | | – | | – | | 6 | | – | | 15 |
| *Juniperus communis* s. l. | b | 1 | 50 | 2 | 29 | | 14 | 5 | 75 | | 31 | | 14 | | 5 | | 3 | | 2 | | 2 |
| *Salix caprea* | b | | 67 | | 29 | | 20 | | 33 | | 20 | | 7 | | – | | – | | 2 | | 2 |
| *S. aurita* | b | 3 | 33 | | 13 | | 8 | | - | 3 | 26 | 1 | 20 | 3 | 13 | | 9 | | 5 | | 2 |
| *Equisetum sylvaticum* | c | | – | 1 | 21 | 1 | 27 | | 17 | 1 | 43 | 3 | 61 | | 3 | | – | 1 | 12 | | 2 |
| *Hylocomium splendens* | d | 13 | 83 | 10 | 50 | 15 | 55 | 11 | 83 | 5 | 74 | 4 | 52 | | 13 | 1 | 9 | | 7 | 3 | 28 |
| *Dicranum polysetum* | d | 1 | 67 | 1 | 50 | 2 | 49 | | 8 | 1 | 31 | | 25 | | 10 | | 18 | | 8 | | 2 |
| *Ptilium crista-castrensis* | d | | 33 | 2 | 46 | 1 | 18 | | – | 1 | 23 | | 18 | | 2 | | 12 | | 5 | | 4 |
| *Dicranum majus* | d | | 33 | | 4 | | 6 | 3 | 25 | | 6 | | 11 | | 5 | | 3 | | – | | 13 |
| *Calluna vulgaris* | c | 4 | 83 | 2 | 21 | 2 | 14 | 15 | 92 | 1 | 14 | | 9 | 1 | 13 | 2 | 9 | 1 | 10 | 6 | 55 |
| *Cladina rangiferina* s. l. | d | 2 | 83 | | 29 | 4 | 86 | 6 | 83 | | – | | 18 | | 17 | 1 | 73 | | 15 | 4 | 81 |
| *C. stellaris* | d | | 17 | | 4 | 2 | 59 | 1 | 58 | | – | | 2 | | 7 | 1 | 52 | | 3 | 2 | 55 |
| *Cladonia coccifera* s. l. | d | | 17 | | – | 1 | 14 | | – | | – | | – | | – | | 3 | | – | | 9 |
| *Polytrichum commune* | d | 23 | 83 | 22 | 88 | 8 | 78 | 1 | 17 | 13 | 86 | 8 | 50 | 6 | 37 | 3 | 55 | 2 | 12 | 1 | 28 |
| *Sphagnum capillifolium* | d | 8 | 33 | 17 | 71 | 8 | 59 | 3 | 33 | 6 | 49 | 9 | 50 | 9 | 55 | 22 | 82 | 5 | 30 | 1 | 17 |
| *Aulacomnium palustre* | d | | 83 | 1 | 42 | 1 | 35 | | 17 | | 37 | | 57 | | 32 | | 48 | | 25 | 1 | 40 |
| *Sphagnum russowii* | d | 14 | 67 | 3 | 13 | 7 | 39 | 5 | 33 | 3 | 31 | 9 | 48 | 8 | 37 | 11 | 45 | | 13 | 6 | 55 |
| *Vaccinium uliginosum* | c | | – | 7 | 79 | 12 | 94 | 12 | 100 | 4 | 69 | 5 | 82 | 7 | 92 | 24 | 100 | 9 | 78 | 12 | 98 |
| *Ledum palustre* | c | | – | 17 | 83 | 15 | 86 | 9 | 100 | 6 | 54 | 16 | 80 | 15 | 87 | 11 | 76 | 11 | 82 | 10 | 87 |
| *Chamaedaphne calyculata* | c | | – | 3 | 54 | 2 | 29 | | – | 1 | 43 | 7 | 77 | 12 | 85 | 9 | 82 | 14 | 97 | 4 | 28 |
| *Empetrum hermaphroditum + nigrum* | c | | – | 2 | 17 | 9 | 84 | 12 | 100 | 3 | 31 | 3 | 45 | 2 | 48 | 6 | 67 | 3 | 40 | 13 | 96 |
| *Dactylorhiza maculata + hebridensis* | c | | – | | 4 | | – | | 42 | | 6 | | 14 | | 17 | | 3 | | 13 | | 2 |
| *Lycopodium annotinum + dubium* | c | | – | | 13 | | 6 | 2 | 58 | | 9 | | 2 | | 3 | | – | | – | | – |
| *Carex vaginata* | c | | – | | – | | – | 2 | 92 | | – | | 7 | | – | | – | | – | | 6 |
| *Molinia caerulea* | c | | – | | – | | – | 2 | 33 | | – | | 2 | | 2 | | – | | – | | 2 |
| *Tofieldia pusilla* | c | | – | | – | | – | | 50 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Phyllodoce caerulea* | c | | – | | – | | – | | 50 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Saussurea alpina* | c | | – | | – | | – | | 25 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Dicranum drummondii* | d | | 17 | | – | | 2 | | 58 | | – | | – | | – | | – | | – | | 9 |
| *Rubus chamaemorus* | c | | – | | 13 | 1 | 24 | 1 | 25 | 4 | 57 | 12 | 84 | 9 | 77 | 3 | 55 | 12 | 87 | 11 | 91 |
| *Andromeda polifolia* | c | | – | | 17 | | 20 | 1 | 92 | | 6 | | 39 | 2 | 67 | 2 | 73 | 4 | 85 | 3 | 91 |
| *Sphagnum angustifolium* | d | | 17 | 2 | 29 | 3 | 29 | 2 | 17 | 22 | 60 | 46 | 91 | 52 | 88 | 32 | 85 | 49 | 92 | 28 | 77 |
| *Betula nana* | b | | – | | – | | 12 | 1 | 33 | | 6 | 1 | 16 | 2 | 28 | 2 | 21 | 4 | 65 | 8 | 85 |
| *Oxycoccus microcarpus* | c | | – | | 4 | | 14 | 1 | 42 | | 3 | | 5 | | 13 | | 30 | | 20 | 1 | 70 |
| *Carex pauciflora* | c | | – | | – | | – | | – | | 6 | 1 | 18 | 1 | 22 | | 21 | 2 | 62 | 1 | 21 |
| *Drosera rotundifolia* | c | | – | | – | | – | | 8 | | – | | 9 | | 12 | | 9 | | 47 | | 26 |
| *Sphagnum fuscum* | d | | – | | 4 | | 4 | 13 | 58 | | – | | 16 | | 8 | 1 | 15 | 19 | 75 | 32 | 79 |
| *S. rubellum* | d | | – | | – | | – | | – | | 3 | | – | | 2 | | – | | 7 | 1 | 15 |
| *S. girgensohnii* | d | | – | 1 | 8 | 1 | 2 | | – | 32 | 71 | 3 | 9 | 1 | 3 | | 9 | | – | | – |
| *S. centrale* | d | | – | | – | | 2 | | – | 2 | 11 | | 5 | | – | | – | 1 | 3 | | – |
| *S. wulfianum* | d | | – | | 4 | | 2 | | – | | 9 | | – | | – | | 3 | | – | | – |
| *Eriophorum vaginatum* | c | | – | | 4 | | 10 | | 33 | | 23 | 4 | 82 | 8 | 92 | 3 | 73 | 12 | 100 | 5 | 91 |
| *Oxycoccus palustris* | c | | – | | 4 | | 2 | | 17 | | 20 | 2 | 68 | 4 | 83 | 1 | 64 | 5 | 97 | 1 | 49 |
| *Polytrichum strictum* | d | 4 | 17 | 2 | 33 | 1 | 33 | | – | | 23 | 1 | 41 | 2 | 48 | 3 | 73 | 2 | 68 | 2 | 62 |
| *Sphagnum magellanicum* | d | | – | | – | | – | | – | 1 | 17 | 9 | 68 | 11 | 73 | 5 | 39 | 20 | 88 | 3 | 28 |
| *Pinguicula villosa* | c | | – | | – | | – | | 8 | | – | | – | | – | | – | | – | | 9 |
| *Dicranum bergeri* | d | | – | | – | 1 | 12 | | 8 | | – | | 5 | | – | 1 | 18 | | 3 | 1 | 45 |
| *Mylia anomala* | d | | – | | – | | – | | 8 | | – | | 2 | | 2 | | – | | 3 | | 32 |
| *Cladonia elongata + maxima* | d | | – | | – | | – | | 17 | | 3 | | – | | – | | – | | – | | 9 |
| *Pinus sylvestris* | a1 | 24 | 100 | 48 | 100 | 39 | 100 | 13 | 100 | 43 | 100 | 37 | 100 | 41 | 100 | 40 | 100 | 35 | 100 | 20 | 100 |
| *Vaccinium vitis-idaea* | c | 15 | 100 | 10 | 100 | 9 | 98 | 5 | 100 | 11 | 100 | 5 | 98 | 2 | 85 | 3 | 91 | 1 | 72 | 1 | 77 |
| *V. myrtillus* | c | 22 | 100 | 25 | 100 | 21 | 92 | 7 | 100 | 23 | 100 | 16 | 93 | 9 | 83 | 6 | 91 | 5 | 75 | 3 | 79 |
| *Carex globularis* | c | 3 | 50 | 10 | 92 | 4 | 84 | | – | 5 | 94 | 9 | 93 | 9 | 85 | 8 | 85 | 2 | 40 | 5 | 47 |
| *Melampyrum pratense* | c | 3 | 83 | 1 | 58 | 1 | 57 | | 67 | | 51 | | 52 | 1 | 55 | 1 | 76 | 1 | 60 | | 40 |
| *Pleurozium schreberi* | d | 30 | 100 | 24 | 100 | 34 | 94 | 14 | 92 | 9 | 100 | 7 | 89 | 6 | 78 | 12 | 94 | 2 | 58 | 9 | 87 |
| *Picea abies* s. l. | a1 | 2 | 33 | 2 | 38 | 3 | 55 | | 17 | 8 | 89 | 3 | 45 | 1 | 20 | | 24 | | 15 | 1 | 23 |
| *Betula pubescens* | a1 | | – | 3 | 38 | 1 | 35 | 1 | 17 | 2 | 34 | 2 | 41 | | 17 | | 6 | | 7 | | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Larix sibirica* | a1 | | – | 2 | 21 | 1 | 14 | | – | | 3 | | – | | 2 | | – | | – | | 4 |
| *Betula pendula* | a1+2 | 2 | 67 | | 4 | | 12 | | – | | 3 | | – | | – | | 6 | | – | | – |
| *Betula pubescens* | a2 | 1 | 33 | 14 | 63 | 4 | 57 | 6 | 92 | 4 | 60 | 5 | 77 | 3 | 38 | 1 | 42 | 2 | 32 | 1 | 30 |
| *Pinus sylvestris* | a2 | | 17 | 3 | 29 | 3 | 41 | 8 | 67 | 1 | 29 | 4 | 36 | 7 | 43 | 7 | 52 | 6 | 48 | 9 | 74 |
| *Picea abies* s. l. | a2 | 12 | 83 | 3 | 38 | 4 | 53 | | 8 | 13 | 63 | 7 | 66 | 2 | 32 | 2 | 39 | 2 | 30 | 3 | 43 |
| *Alnus incana* s. l. | a2+b | | 17 | | 17 | | – | 1 | 25 | | 6 | 1 | 18 | | – | | 6 | | 2 | | 4 |
| *Pinus sylvestris* | b | 1 | 33 | 5 | 63 | 5 | 84 | 5 | 100 | 1 | 29 | 1 | 61 | 5 | 90 | 8 | 97 | 8 | 82 | 7 | 94 |
| *Picea abies* s. l. | b | 9 | 100 | 3 | 50 | 4 | 78 | | 50 | 13 | 97 | 6 | 91 | 2 | 62 | 2 | 64 | 1 | 70 | 1 | 70 |
| *Betula pubescens* | b | | 17 | 4 | 71 | 2 | 84 | 2 | 83 | 3 | 91 | 3 | 89 | 2 | 72 | 1 | 61 | 1 | 58 | 1 | 36 |
| *Sorbus aucuparia* s. l. | b | 1 | 100 | 2 | 63 | | 33 | | 67 | | 31 | | 27 | | 5 | | – | | 3 | | – |
| *Pinus sibirica* | b | | – | | 25 | | 14 | | – | | 3 | | 5 | | 3 | | 3 | | 7 | | 4 |
| *Populus tremula* | b | | 33 | | 25 | | 12 | | – | | 6 | | 9 | | 2 | | 3 | | – | | – |
| *Pinus sylvestris* | c | | 50 | | 21 | | 37 | | 50 | | 17 | | 20 | | 38 | | 55 | | 40 | | 79 |
| *Picea abies* s. l. | c | 1 | 67 | | 17 | | 35 | | 17 | | 60 | | 39 | | 22 | | 30 | | 15 | | 36 |
| *Betula pubescens* | c | | – | | 13 | | 27 | | 58 | | 26 | | 27 | | 18 | | 27 | | 18 | | 15 |
| *Orthilia secunda* | c | | 17 | | 13 | | 8 | | 58 | | 26 | | 2 | | – | | – | | 3 | | – |
| *Linnaea borealis* | c | | – | | 17 | | 18 | | 33 | | 14 | | 2 | | 2 | | – | | – | | – |
| *Trientalis europaea* | c | 1 | 50 | 1 | 29 | | 4 | | 17 | | 20 | | 5 | | – | | – | | – | | – |
| *Chamaenerion angustifolium* | c | | 17 | | 17 | | 12 | | 25 | | 9 | | – | | – | | – | | 3 | | 2 |
| *Solidago virgaurea* s. l. | c | | – | | 13 | | 8 | 1 | 83 | | – | | 2 | | – | | – | | – | | – |
| *Listera cordata* | c | | – | | – | | – | | 25 | | 9 | | 11 | | – | | – | | 2 | | – |
| *Rubus saxatilis* | c | | 17 | | 25 | | – | | 17 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Geranium sylvaticum* | c | | – | | – | | – | | 42 | | – | | 2 | | – | | – | | – | | – |
| *Hieracium vulgatum* s. l. | c | | – | | 4 | | 2 | | 25 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Betula pendula* | c | | 67 | | – | | – | | – | | – | | – | | – | | 3 | | – | | – |
| *Bartsia alpina* | c | | – | | – | | – | | 33 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Pinguicula vulgaris* | c | | – | | – | | – | | 25 | | – | | – | | – | | – | | – | | 2 |
| *Cirsium heterophyllum* | c | | – | | – | | – | 1 | 33 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Arctous alpina* | c | | – | | – | | – | | 25 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Cladina arbuscula* s. l. | d | 5 | 100 | 1 | 29 | 2 | 71 | 4 | 75 | | 6 | | 18 | | 15 | 1 | 55 | | 12 | 1 | 51 |
| *Dicranum scoparium* | d | | 67 | | 17 | 1 | 63 | 1 | 50 | 1 | 29 | | 16 | | 2 | | 6 | | 3 | | 6 |
| *Sphagnum balticum* | d | | – | | – | | – | | – | | 3 | 1 | 16 | 1 | 22 | 1 | 15 | | 12 | 1 | 30 |
| *Pohlia nutans* s. l. | d | | 17 | | – | | 8 | | – | | 14 | | 16 | | 7 | | 27 | | 5 | | 17 |
| *Lophozia* spp. | d | | – | | – | | – | | 8 | | – | | 5 | | 5 | | – | | 2 | | 19 |
| *Cladonia cenotea* | d | | 17 | | – | | 2 | | 33 | | – | | – | | – | | – | | – | | 13 |
| *Orthocaulis floerkei* | d | | – | | – | | – | | 50 | | – | | 2 | | – | | – | | – | | 4 |
| *Racomitrium microcarpon* | d | | 17 | | – | | – | | 25 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Andreaea rupestris* | d | | 17 | | – | | – | | 25 | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| *Sphagnum aongstroemii* | d | | – | | – | | – | 2 | 17 | | – | | – | | 2 | | – | | – | | – |
| *Cladonia pyxidata* s. l. | d | | 33 | | – | | – | | – | | – | | – | | – | | – | | – | | – |
| Сомкнутость крон / проективное покрытие (%) и высота ярусов (м): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| – 1-го яруса древостоя | a1 | 0,3 | 17 | 0,6 | 18 | 0,5 | 15 | 0,2 | 13 | 0,5 | 20 | 0,4 | 17 | 0,4 | 14 | 0,4 | 14 | 0,3 | 13 | 0,2 | 12 |
| – 2-го яруса древостоя | a2 | 0,2 | 6 | 0,2 | 9 | 0,1 | 8 | 0,2 | 4 | 0,3 | 13 | 0,2 | 9 | 0,1 | 8 | 0,1 | 9 | 0,1 | 7 | 0,1 | 7 |
| – подроста и подлеска | b | 15 | 1,5 | 20 | 2 | 15 | 1,5 | 15 | 0,6 | 20 | 2,7 | 15 | 2,5 | 15 | 2,3 | 15 | 2,4 | 15 | 1,8 | 15 | 1,3 |
| травяно-кустарничкового | c | 50 | | 80 | | 75 | | 75 | | 60 | | 75 | | 70 | | 70 | | 70 | | 70 | |
| мохово-лишайникового | d | 100 | | 90 | | 90 | | 75 | | 90 | | 95 | | 95 | | 95 | | 100 | | 95 | |
| Бонитет древостоя | | IV | | IV | | IV | | Va | | IV | | IV | | V | | V | | Va | | Va | |
| Мощность торфа, см | | 15 | | 18 | | 21 | | 22 | | 35 | | 50 | | 68 | | 50 | | 130 | | 75 | |
| Число описаний | | 6 | | 24 | | 49 | | 12 | | 35 | | 44 | | 60 | | 33 | | 60 | | 47 | |

*Примечание*. Синтаксоны: 1 – Sphagno russowii-Myrtillo-Pinetum; 2–3 – Polytricho-Ledo-Pinetum: 2 – var. typicum, 3 – var. Cladina rangiferina; 4 – Sphagno fusci-Empetro-Pinetum; 5 – Sphagno girgensohnii-Myrtillo-Pinetum; 6–10 – Sphagno angustifolii-Ledo-Pinetum: 6–8 – typicum: 6 – var. Equisetum sylvaticum, 7 – var. typicum, 8 – var. Vaccinium uliginosum; 9–10 – sphagnetosum fusci: 9 – var. typicum, 10 – var. Cladina rangiferina. Ярусы: a1 и a2 – 1-й и 2-й ярусы древостоя, b – подрост и подлесок, c – травяно-кустарничковый, d – мохово-лишайниковый. Для видов приводятся: в левой части колонок – среднее проективное покрытие, в правой – постоянство, при характеристике древостоя – соответственно средние сомкнутость крон и высота. Виды в пределах детерминантных групп по ярусам расположены в порядке убывания встречаемости во всем массиве описаний, входящих в таблицу. Детерминантные группы видов выделены полужирной рамкой и серым фоном. Исключены из таблицы: виды со встречаемостью не более 20 % хотя бы в одном из синтаксонов, эпифитные лишайники и мохообразные.

От subass. typ. синтаксон отличают болотные (*Oxycoccus microcarpus, Carex pauciflora, Drosera rotundifolia, Sphagnum fuscum, S. rubellum*) и болотно-южнотундровые (*Betula nana*) оксилофиты, перацидофилы, общие с кольскими горными редколесьями Sphagno fusci-Empetro-P. Выделяются 2 варианта, дифференцированные по подзонам.

**5.2.1. Var. typicum – типичный среднетаежный вариант** (№ 9; см. табл.). Внутриландшафтная приуроченность как у субассоциации в целом. Торфяная залежь мощная: в среднем 130, часто до 250, иногда до 500 см. Нанорельеф выраженно крупнокочковатый. На микроповышения приходится (30) 50 (75) % площади ценоза, перепад высот от 20 до 80–100 см.

Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0,4 (0,2–0,6). Из кустарничков на 1-е место по обилию выходит *Chamaedaphne calyculata* (15 %). Много *Eriophorum vaginatum* (12 %, постоянство 100 %); фитоценотический оптимум этого вида по степени выраженности в данном синтаксоне уступает лишь пушицево-сфагновым соснякам [Кучеров, Кутенков, 2011], безлесным болотам и кочкарным южным тундрам. Значимого обилия (5 %) достигает *Oxycoccus palustris*. На кочках к *Sphagnum fuscum* примешивается *S. magellanicum* (20 %). В нескольких описаниях отмечены западины с *Gymnocolea inflata* (5–10 % площади ценоза). Лишайники нетипичны, равно как и мхи из группы Polytrichum commune-Sphagnum capillifolium. Дифференциация от var. Cladina rangiferina негативная.

Сообщества описаны нами по всей средней тайге от Карелии до Северного Урала. В литературе есть указания для верхней Вычегды (P. fruticulosi-turfosum [Колесников, 1985]) и в целом для средней тайги Коми (P. cassandroso-sphagnosum [Лащенкова, 1954; Мартыненко, 1999]. Из Скандинавии синтаксон приводится как «Pinus sylvestris-Ledum palustre-typ» [Påhlsson, 1994], из Финляндии как «true dwarf shrub pine bog» [Eurola et al., 1984]. Южнотаежные сосняки со *Sphagnum fuscum* часто лишены *Betula nana* [Смирнова, 1928; Курнаев, 1969; Рысин, 1975; Самбук, 1987, 1991], которая на южном пределе ареала тяготеет к экотонам по границе леса с безлесными верховыми болотами.

**5.2.2. Var. Cladina rangiferina – лишайниковый северотаежный вариант** (№ 10; см. табл.) нередко также развивается ближе к центру болотного массива. Однако в северной Карелии, на Кольском п-ове и на водоразделе Ижмы и Печоры сообщества могут начинаться и сразу от края болота, по сравнительно мелкой залежи. Мощность ее в целом меньше, чем в типичном варианте: (30) 75 (170), в верховьях Кулоя редко 300 см. Нанорельеф мелкокочковатый, перепад высот 10–45 см, микроповышения занимают 50–85 % площади ценоза. Сомкнутость 1-го яруса древостоя снижается до 0,2 (0,1–0,4), высота его на северном пределе лесов составляет лишь 7–9 против средних 12 м. В травяно-кустарничковом ярусе до 15 % возрастает обилие *Empetrum hermaphroditum* либо (в Прибеломорье) *E. nigrum*, до 5 % – *Calluna vulgaris*. До такой же величины уменьшается среднее покрытие у *Chamaedaphne calyculata* (которой нет на Кольском п-ове) и *Eriophorum vaginatum*. В северокарельских сообществах существенно (до 15 %) больше покрытие *Carex globularis* [Кучеров и др., 2009], что несвойственно другим регионам. На кочках к *Sphagnum fuscum* примешиваются *Pleurozium schreberi* (10 %) и *Sphagnum russowii* (5 %), а *S. magellanicum* менее обилен, чем в средней тайге (3 %).

Детерминантную группу видов формируют гипоарктические *Dicranum bergeri, Pinguicula villosa* (редкий вид), *Cladonia elongata, C. maxima*, а также печеночный мох *Mylia anomala* – «спутник» *Sphagnum fuscum* с выраженным оптимумом в подзоне северной тайги. Все названные виды растут на кочках *S. fuscum*. В межкочьях в одном из лапландских описаний в большом обилии отмечен также тундровый лишайник *Cetrariella delisei*, нередкий на открытых верховых болотах Кольского п-ова и Керетской Карелии.

От var. typicum рассматриваемый вариант дифференцирует группа Calluna vulgaris-Cladina spp., маркирующая скальные и северотаежные синтаксоны, а также мхи из группы Polytrichum commune-Sphagnum capillifolium, из которых обилен *S. russowii*. Виды из обеих групп тяготеют к кочкам. Общее покрытие лишайников порядка 10 %.

Сообщества изучались нами в северной тайге Кольского п-ова, Керетской Карелии (Чкаловский, Гридино), верховий р. Кулой и Печоро-Ижемского водораздела. Из Прибеломорья синтаксон ранее описан под названиями «Sphagno angustifolii-Ledo-P. caricetosum globularis var. Cladina stygia» (сообщества периферии болот) и «S.a.-L.-P. typicum var. Cladina stellaris» [Кучеров и др., 2009]. Различия между этими типами, явные на региональном уровне, несущественны при рассмотрении в масштабах всего севера Европейской России. Единственное описание в подзоне средней тайги (у границы с северной) сделано в Печорском Предуралье. В литературе описания приводятся для Хибин (P. chamaemorosum [Аврорин и др., 1936]), Беломорско-Кулойского плато (P. cassandrosum [Леонтьев, 1937]), Центрального Тимана (P. nano-betulosum [Самбук, 1932]), бассейна р. Илыч (Pineto-angustifolii-sphagnetum nano-betuloso-lyonosum [Корчагин, 1940]). Под наименованием «P. nano-betuloso-sphagnosum» синтаксон хорошо известен из северной тайги Карелии [Рутковский, 1933; Солоневич, 1934], Холмогорского («P. empetroso-sphagnosum» [Соколова, 1937]), Мезенского и Пинежского [Леонтьев, 1937] районов Архангельской обл., а также из Коми [Самбук, 1932; Лащенкова, 1954; Мартыненко, 1999], где занимает особенно большие площади [Рысин, 1975]. Исходя из наличия *Betula nana* и *Sphagnum fuscum*, мы синонимизируем с ним также «P. uliginosi-vaccinioso-sphagnosum» из района Лоухи-Кестеньгского

тракта в северной Карелии [Соколова, 1936] и северофенноскандский Pinus sylvestris-Vaccinium uliginosum-typ [Påhlsson, 1994].

В пределах ареала синтаксона намечаются 2 географические расы: западная, кольская, заходящая на Онежский п-ов (Cladino-fusci-sphagneto-empetroso-pinosum [Соколова, 1937]), с *Calluna vulgaris,* но без *Chamaedaphne calyculata* и (на Кольском п-ове) *Carex globularis*, и восточная, печорская, с кассандрой и осокой без вереска. Переходная зона между ними занимает север Карелии и материковую часть Архангельской обл.

В системе И. Браун-Бланке багульниковые сосняки севера Европейской России с *Carex globularis* описаны под именем Sphagno-P. sylvestris Smagin 2000, со *Sphagnum fuscum* – как Pino sylvestris-Sphagnetum angustifolii Smagin 2000 (Sphagnetum magno-pinosum Filatov et Yurev 1913 [Смагин, 2000]). Кустарничково-сфагновые сосняки Фенноскандии относят к ассоциации Oxycocco quadripetali-P. K.-Lund 1981 [Kielland-Lund, 1981]. Кроме багульниковых, она охватывает и западнофенноскандские воронично-голубичные сосняки с *Myrica gale* и *Erica tetralix* без *Ledum* и *Chamaedaphne* [Påhlsson, 1994], которые стоило бы относить к иному синтаксону. В атлантическом климате юга Норвегии выделяется географическая раса с дифференциальными видами *Chamaepericlymenum suecicum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Sphagnum quinquefarium* и *Rhytidiadelphus loreus*, переходная к ассоциации Bazzanio-P. K.-Lund 1981, а также ассоциация балтийских приморских сосняков Erico tetralicis-P. (K.-Lund 1981) K. & B. Dierßen 1982 [Dierßen, 1996].

Багульниковые сосняки востока Средней Европы относят к ассоциации Ledo-P. (Hueck 1929) R.Tx. 1955 с *Ledum palustre, Picea abies, Rubus chamaemorus, Betula nana, Sphagnum capillifolium*. Западнее, в субатлантическом климате, ее замещает ассоциация Vaccinio uliginosi-P. (Hueck 1925) Kleist 1929 без характерных видов. Это сугубо среднеевропейский синтаксон, где *Ledum* сочетается с *Molinia caerulea* и *Quercus robur* [Коротков, 1991]; указание его для Северного Приладожья [Самбук, 1987] ошибочно. Наконец, в атлантическом климате развита ассоциация Betuletum pubescentis R.Tx. 1937 с *Myrica gale* и *Erica tetralix* [Pott, 1995]. Часто багульниковые сосняки Польши и восточной Германии также относят к Vaccinio uliginosi-P. наряду с вороничко-голубичными сосняками без багульника [Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973; Ellenberg, 1996]. Багульниковые сосняки Валдая описаны К. О. Коротковым [1991] как Chamaedaphno-Ledetum Korotk. 1991, однако отличия этой ассоциации от Oxycocco-P. не вполне понятны.

Всего в средней и северной тайге Европейской России нами выделено: 2 ассоциации кустарничковых сфагново-зеленомошных сосняков с 2 вариантами; 2 ассоциации кустарничковых сфагновых сосняков, из них одна (Sphagno angustifolii-Ledo-P.) с 2 субассоциациями и 5 вариантами; 1 ассоциация, переходная между группами. Различия субассоциаций обусловлены изменениями режима трофности по мере удаления от края к центру болота. Варианты могут быть детерминированы как экологически (различия между var. Equisetum sylvaticum и var. typicum внутри Sphagno angustifolii-Ledo-P. typicum), так и географически – маркируя отдельные подзоны таежной зоны либо, как в случае var. Vaccinium uliginosum, долготные сектора европейского субконтинента. В силу особенностей генезиса все синтаксоны выраженно ацидофильны и избегают карбонатных ландшафтов. Лишь багульниково-сфагновые сосняки, растущие на мощном слое торфа, изолирующем их от подстилающей породы, индифферентны к ее химизму.

Авторы признательны администрации и сотрудникам заповедников «Кивач», «Печоро-Илычский», «Лапландский», «Пинежский», национальных парков «Кенозерский» и «Паанаярви» за помощь при организации полевых работ, А. Г. Безгодову («ПермНИПИНефть»), В. В. Чепиноге (ИГУ), М. Д. Люблинской (ИЛИ РАН), С. И. Дровниной (ИЭПС УрО РАН), А. В. Петрову за участие в экспедициях, А. А. Звереву (ТГУ) за предоставление программы «IBIS», А. И. Максимову, Т. А. Максимовой, М. А. Бойчук (ИБ КарНЦ РАН), В. А. Бакалину (БПИ ДВО РАН), М. В. Дулину (ИБ УрО РАН), Е. Ю. Чураковой (САФУ), А. Г. Безгодову за определение сборов мохообразных, Т. К. Юрковской, В. И. Василевичу (БИН РАН) и О. Л. Кузнецову (ИБ КарНЦ РАН) за ценные советы. Работа частично поддержана Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие» за 2007–2008 гг.

## 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.

*Андреев В. Н.* Лесная растительность южного Тимана // Тр. Полярной комиссии. 1935. Т. 24. С. 7–64.

*Архипов С. С.* Заболачивание и типы лесов котласского леспромхоза. М.: Гослестехиздат, 1932. 77 с.

*Благовещенский Г. А.* Эволюция растительного покрова болотного массива «1007 км» у ст. Лоухи

(Карелия) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геобот. 1936. Вып. 3. С. 141–232.

*Василевич В. И.* Доминантно-флористический подход к выделению растительных ассоциаций // Ботан. журн. 1995. Т. 80, № 6. С. 28–39.

*Василевич В. И., Бибикова Т. В.* Сфагновые ельники Европейской России // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 5. С. 734–748.

*Вехов В. Н.* Растительность Кемь-лудского архипелага // Тр. Кандалакшского заповедника. 1969. Вып. 7. С. 60–125.

*Герасименко Г. Г., Ипатов В. С., Салтыковская Т. О.* Динамика сфагновых сосняков северо-запада России // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 4. С. 1–15.

*Гозин А. А.* Типологическая структура лесов междуречья Сожа и Днепра // Ботаника: Исследования. Минск, 1966. Вып. 8. С. 168–176.

*Горшков В. В., Ставрова Н. И., Баккал И. Ю.* Основные этапы восстановительной динамики северотаежных лесов // Динамика лесных сообществ северо-запада России. СПб.: ВВМ, 2009. С. 228–236.

*Громцев А. Н.* Ландшафтные закономерности структуры и динамики среднетаежных лесов Карелии. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1993. 160 с.

*Громцев А. Н.* Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2008. 238 с.

*Дмитриева Е. В.* Сосновые леса северо-запада Карельского перешейка // Ботан. журн. 1973. Т. 58, № 8. С. 1093–1106.

*Дмитриева Е. В.* Лишайниковые сосняки северо-запада Карельского перешейка // Вестн. ЛГУ. 1979. Сер. 3. Биол. Вып. 3, № 18. С. 59–71.

*Дыренков С. А.* Структура и динамика таежных ельников. Л.: Наука, 1984. 174 с.

*Дыренков С. А., Лешок В. И.* Болотные сосняки южной Карелии // Болотные экосистемы Европейского Севера. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1988. С. 59–72.

*Зверев А. А.* Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2007. 304 с.

*Игошина К. Н.* Растительность северной части Верхне-Камского округа Уральской области // Тр. биол. ин-та Перм. ун-та. 1930. Т. 3. Вып. 2. С. 73–176.

*Игошина К. Н.* Растительность Урала // Тр. БИН АН СССР. 1964. Сер. 3. Геобот. Вып. 16. С. 83–230.

*Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Трофимец В. И.* Динамическая классификация сосново-еловых лесов на скалах // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 2. С. 13–24.

*Карпенко А. С.* Сосновые леса. Североевропейские сосновые леса // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 117–133.

*Колесников Б. П.* Лесная растительность юго-восточной части бассейна Вычегды. Л.: Наука, 1985. 216 с.

*Корчагин А. А.* Растительность северной половины Печорско-Ылычского заповедника // Тр. Печорско-Ылычского заповедника. 1940. Вып. 2. С. 5–415.

*Кузнецов О. Л.* Разнообразие облесенных болотных сообществ Карелии // Коренные леса таежной зоны Европы: современное состояние и сохранение: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Петрозаводск, 1999. С. 146–148.

*Кузнецов О. Л.* Топо-экологическая классификация растительности болот Карелии // Динамика болотных экосистем северной Евразии в голоцене. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2000. С. 28–33.

*Кузнецов О. Л.* Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Труды Карельского НЦ РАН. Петрозаводск, 2005. Вып. 8. Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. С. 15–46.

*Курнаев С. Ф.* Основные типы леса боровых сосняков южной тайги Ярославской области // Сосновые боры подзоны южной тайги и пути ведения в них лесного хозяйства. М.: Наука,1969. 297 с.

*Кутенков С. А.* Растительность болотных лесов среднетаежной подзоны Карелии // Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2006. С. 159–172.

*Кутенков С. А.* Болотные и заболоченные леса // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2008. С. 41–51.

*Кучеров И. Б., Головина Е. О., Чепинога В. В.* и др. Сосновые леса и редколесья Карельского берега Белого моря (Республика Карелия) // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. Биогеогр. 2009. № 4. С. 30–52.

*Кучеров И. Б., Кутенков С. А.* Травяно-сфагновые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Ботан. журн. 2011. Т. 96, № 6. С. 733–763.

*Кучеров И. Б., Кутенков С. А., Максимов А. И., Максимова Т. А.* Заболоченные сосновые леса заповедника «Кивач» (Карелия) // Ботан. журн. 2008. Т. 93, № 4. С. 615–637.

*Кучеров И. Б., Разумовская А. В., Чуракова Е. Ю.* Еловые леса национального парка «Кенозерский» (Архангельская область) // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 9. С. 1268–1301.

*Лащенкова А. Н.* Сосновые леса // Производительные силы Коми АССР. 1954. Т. 3. Ч. 1. С. 126–156.

*Леонтьев А. М.* Растительность Беломорско-Кулойской части Северного края // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1937. Вып. 2. С. 81–222.

*Лопатин В. Д., Волков А. Д., Воронова Т. Г.* Метод экоценотических координат при изучении лесов таежной зоны // Структура и динамика лесных ландшафтов Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 159–180.

*Любимова А. А.* Растительность и почвы побережья оз. Ловозеро (Кольский полуостров) // Тр. БИН АН СССР. 1937. Сер. 3. Геобот. Вып. 2. С. 345–489.

*Мартыненко В. А.* Светлохвойные леса // Леса Республики Коми. М.: Лесн. пром-сть, 1999. С.105–131.

*Микроклимат* СССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1967. 286 с.

*Морозова О. В., Коротков В. Н.* Классификация лесной растительности Костомукшского заповедника // Заповедное дело. М., 1999. Вып. 5. С. 56–78.

*Нешатаев В. Ю.* Некоторые ассоциации заболоченных сосняков Ленинградской области // Ботан. журн. 1985. Т. 70, № 10. С. 1362–1373.

*Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю.* Синтаксономическое разнообразие сосновых лесов Лапландского заповедника // Ботан. журн. 2002. Т. 87, № 1. С. 99–121.

*Нешатаев В. Ю., Потокин А. Ф., Томаева И. Ф.* и др. Растительность, флора и почвы Верхне-Тазовского государственного заповедника. СПб.: Гос. природн. заповедник «Верхне-Тазовский», 2002. 154 с.

*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.* Леса долгомошники в ботаническом и мелиоративном отношении // Учен. зап. ЛГУ. № 167. Сер. биол. наук. 1954. Вып. 34. С. 137–150.

*Ниценко А. А.* О процессах развития растительности на обнаженных скалах // Учен. зап. ЛГУ. Сер. биол. наук. 1951. № 143, вып. 30. С. 86–111.

*Ниценко А. А.* Очерки растительности Ленинградской области. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1959. 141 с.

*Ниценко А. А.* Сосновые леса Ленинградской области // Вестн. ЛГУ. Отд. биол. 1960. № 21, вып. 4. С. 22–33.

*Поварніцин В. О.* Ліси Українського Полісся. Київ: Наукова думка, 1959. 207 с.

*Пушкина Н. М.* Естественное возобновление растительности на лесных гарях // Тр. Лапландского гос. заповедника. 1960. Вып. 4. С. 5–125.

*Пьявченко Н. И.* Типы заболачивания лесов в бассейне Северной Двины // Материалы по изучению лесорастительных условий на торфяно-болотных почвах лесной зоны и в тундре // Тр. Ин-та леса. М., 1957. Т. 36. С. 5–55.

*Пьявченко Н. И.* Лесное болотоведение. М.: Наука, 1963. 192 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.

*Рутковский В. И.* Типы лесов Кемского края АКССР // Тр. Ин-та изучения леса АН СССР. 1933. Т. 1. С. 1–97.

*Рысин Л. П.* Сосновые леса европейской части СССР. М.: Наука, 1975. 212 с.

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

*Салазкин А. С.* Очерк растительности бассейна р. Умбы // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1936. Вып. 3. С. 69–139.

*Салтыковская Т. О.* К вопросу об отнесении сфагновых сосняков к лесному или болотному типу растительности // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 5. С. 83–88.

*Самбук С. Г.* Олиготрофные сфагновые сосновые леса на северо-западе европейской части СССР // Ботан. журн. 1987. Т. 72, № 11. С. 1523–1532.

*Самбук С. Г.* Заболоченные сосновые леса европейской части СССР // Ботан. журн. 1991. Т. 76, № 4. С. 537–547.

*Самбук Ф. В.* Печорские леса // Тр. Бот. музея АН СССР. 1932. Т. 24. С. 63–245.

*Самойлов Ю. И., Ипатов В. С.* Пирогенные сукцессии напочвенного покрова сухих сосняков на песках // Вестник СПбГУ. Сер. 3. Биол. 1995. Вып. 4, № 24. С. 58–66.

*Семенова-Тян-Шанская А. М.* Сосновые леса // Растительный покров СССР: Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР» М 1: 4 000 000. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 1. С. 217–248.

*Смагин В. А.* Болотные сосняки на Северо-Западе РСФСР // Ботан. журн. 1988. Т. 73, № 2. С. 255–263.

*Смагин В. А.* Болотные березняки и евтрофные сосняки Северо-Запада РСФСР // Ботан. журн. 1991. Т. 76, № 3. С. 365–377.

*Смагин В. А.* Ассоциации лесных болот класса Vaccinietea uliginosi на севере европейской России // Ботан. журн. 2000. Т. 85, № 3. С. 83–94.

*Смирнова З. Н.* Лесные ассоциации северо-западной части Ленинградской области // Тр. Петергоф. естеств.-науч. ин-та. 1928. № 5. С. 119–258.

*Соколов С. Я.* Краткий очерк типов леса внеленинградской группы учебно-опытного лесничества Ленинградского Лесного института // Природа и хозяйство учебно-опытных лесничеств Ленингр. Лесн. ин-та. М.: Новая деревня, 1928. С. 37–46.

*Соколов С. Я.* Типы леса восточной части Баково-Варнавинского учебно-опытного леспромхоза // Природа и хозяйство учебно-опытных лесничеств Ленингр. Лесн. ин-та. М.: Новая деревня, 1931. Вып. 2. С. 115–261.

*Соколова Л. А.* Растительность района Лоухи-Кестеньгского тракта (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1936. Вып. 3. С. 241–306.

*Соколова Л. А.* Материалы к геоботаническому районированию Онего-Северодвинского водораздела и Онежского полуострова // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1937. Вып. 2. С. 9–80.

*Солоневич К. И.* Геоботанический очерк района западной части Кемь-Ухтинского тракта (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1934. Вып. 1. С. 53–87.

*Сукачев В. Н.* Руководство к исследованию типов лесов. 3-е изд. М.: Сельхозгиз, 1931. 328 с.

*Федорчук В. Н., Нешатаев В. Ю., Кузнецова М. Л.* Лесные экосистемы северо-западных районов России: Типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб.: СПбНИИЛХ, 2005. 382 с.

*Усков С. П.* Типы лесов Карелии. Петрозаводск: Кн. изд-во, 1930. 87 с.

*Цветков В. Ф., Семенов Б. А.* Сосняки Крайнего Севера. М.: Агропромиздат, 1985. 115 с.

*Цинзерлинг Ю. Д.* География растительного покрова северо-запада европейской части СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1932. 376 с.

*Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: «Мир и семья–95», 1995. 991 с.

*Чертов О. Г.* Определение типов гумуса лесных почв. Л.: ЛенНИИЛХ, 1974. 16 с.

*Шиманюк А. П.* Опыт изучения северных лесов. М.; Л.: Сельхозгиз, 1931. 104 с.

*Юрковская Т. К.* География и картография растительности болот России и сопредельных территорий. СПб.: БИН РАН, 1992. 256 с.

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

*Cajander A. K.* A. J. Melan suomen kasvio // Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia. Helsinki, 1906. Vol. 53, N 3. L. 1–764.

*Cajander A. K.* Über Waldtypen in allgemeinen // Acta Forest. Fenn. 1921. Vol. 20, N 1. 41 s.

*Dahl E.* The Phytogeography of Northern Europe (British Isles, Fennoscandia and Adjacent Areas). Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1998. 297 p.

*Dierßen K.* Vegetation Nordeuropas. Stuttgart: Ulmer, 1996. 839 s.

*Ellenberg H.* Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. Stuttgart: Ulmer, 1996. 1095 s.

*Eurola S., Ruuhijärvi R.* Über der regionale Einteilung der finnischen Moore // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 1961. Vol. 16 (suppl.). S. 49–63.

*Eurola S., Hicks S., Kaakinen E.* Key to Finnish mire types // European Mires. L. Acad. Press, 1984. 117 p.

*Heikurainen L.* Suo-opas. 3: Uudistettu pianos. Helsinki: Kirjayhtymä, 1978. 51 s.

*Hultén E., Fries M.* Atlas of North European vascular plants, north of the Tropic of Cancer: In 3 t. Königstein: Koeltz Sci. Publ., 1986. 1172 p.

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

*Kielland-Lund J.* Die Waldgesellschaften SO Norwegens // Phytocoenologia. 1981. Vol. 9, N 1–2. P. 53–250.

*Konstantinova N. A., Potemkin A. D., Schljakov R. N.* Check-list of the *Hepaticae* and *Anthocerotae* of the former USSR // Arctoa. 1992. Vol. 1. P. 87–127.

*Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J.-M.* Przegad fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe // Phytocoenosis. 1973. Vol. 2, N 4. P. 273–356.

*Paal J.* Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Tartu: Tartu Ülikool bot. ökol. inst., 1999. 202 lk.

*Påhlsson L.* (ed.) Vegetationstyper i Norden. Köpenhavn: Nordiska Ministerrådet, 1994. 627 s.

*Pott R.* Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. Stuttgart: Ulmer, 1995. 622 s.

*Ruuhijärvi R.* Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore // Ann. Bot. Soc. Vanamo. 1960. Vol. 31, N 1. S. 1–360.

*Stoutjesdijk Ph., Barkman J. J.* Microclimate, vegetation and fauna. Uppsala: Opulus Press, 1992. 205 p.

*Vitikainen O., Ahti T., Kuusinen M.* et al. Checklist of lichens and allied fungi of Finland // Norrlinia. 1997. N 6. P. 1–123.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Кучеров Илья Борисович**
старший научный сотрудник, к. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН,
лаб. растительности лесной зоны,
ул. Проф. Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376
эл. почта: dryas.punctat@mail.ru
тел.: (812) 554 25 52

**Кутенков Станислав Анатольевич**
старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск,
Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: effort@krc.karelia.ru
тел.: +79114012678

**Kucherov, Ilya**
Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: dryas.punctat@mail.ru
tel.: (812) 554 25 52

**Kutenkov, Stanislav**
Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: effort@krc.karelia.ru
tel.: +79114012678

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 33–47

*УДК 581.526.3 (282.2) (470.317)*

# РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ МАЛОЙ ЮЖНОТАЕЖНОЙ РЕКИ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ЗАРЕГУЛИРОВАНИИ СТОКА (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ КУЕКША, КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

**А. А. Бобров, Е. В. Чемерис**

*Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН*

Рассмотрен растительный покров малой реки Куекша (Костромская обл., Островский р-н). Флора реки состоит из 2 видов макроскопических водорослей, 10 – мохообразных и 57 – сосудистых растений, всего 69 таксонов. Растительность сложена ценозами 21 ассоциации из 8 классов системы Браун-Бланке. Зарастание слабое (10–20 %), относится в целом к фрагментарному типу. По преобладающим растениям и сообществам бóльшая часть р. Куекша принадлежат к шелковниковому и рдестово-шелковниковому типам. Макрофиты являются важным первичным продуцентом в реке. Проанализировано влияние зарегулирования стока на растительный покров – в направлении плотины снижается реофильная составляющая, увеличивается роль неспецифических, прибрежно-водных и отмельных видов и сообществ, увеличивается зарастание и продуктивность. Выявлены редкие растения и фитоценоза. Сделано заключение о достаточно хорошем экологическом состоянии реки и отрицательном влиянии зарегулирования.

К л ю ч е в ы е  с л о в а: малая река, флора, растительность, характер и типы зарастания, продукция, зарегулирование стока.

## A. A. Bobrov, E. V. Chemeris. PLANT COVER OF A SMALL SOUTH TAIGA RIVER AND ITS CHANGE AT FLOW REGULATION (EXAMPLE OF THE KUEKSHA RIVER, KOSTROMA REGION)

We investigated the plant cover of the small river Kueksha (Ostrovskiy District, Kostroma Region). Flora of the river comprises 2 species of macroscopic algae, 10 bryophyte and 57 vascular plant species, 69 taxa in total. The vegetation is composed of coenoses of 21 associations belonging to 8 classes according to the Braun-Blanquet system. Overgrowing is low (10–20 %), generally fragmentary. Classified by the prevalent plants and communities, most of the Kueksha River belongs to the *Batrachium* and *Batrachium-Potamogeton* botanical types. Macrophytes are a key primary producer in the river. The effect of flow regulation on the plant cover was analyzed – the rheophilic component decreased, the role of nonspecific, semiaquatic and shoal species and communities rose, overgrowing and productivity increased towards the dam. Rare plants and phytocoenoses have been found. A conclusion is drawn about sufficiently good ecological state of the river and negative influence of regulated flow.

K e y  w o r d s: small river, flora, vegetation, pattern and types of overgrowing, production, regulated flow.

## Введение

Костромская обл. – слабоизученный в ботаническом отношении регион Средней России [Прилепский, 1992а, б]. Водной флоре и растительности посвящены лишь единичные работы [Лисицына, 1990; Папченков и др., 1994], касающиеся в основном крупных озер и водохранилищ. Растительный покров ручьев, малых и средних рек области остался практически без внимания, если не считать весьма общие сведения, опубликованные А. И. Кузьмичёвым [2005]. В статье представлены результаты полного гидроботанического изучения одной из рек области, а также прослежено влияние зарегулирования стока и пруда на речную флору и растительность.

## Материал и методы

Растительный покров р. Куекша (Костромская обл., Островский р-н) исследован в мае и августе 2001, августе 2002–2004, июле 2005 гг. по ранее предложенной методике [Бобров, Чемерис, 2006]. Изучены участки реки выше (окрестности д. Николо-Бережки, д. Фомицыно, бывшей д. Заречье), ниже (от родников «Голубого ключика» до впадения в р. Сендега) и в пределах Государственного мемориального и природного музея-заповедника А. Н. Островского «Щелыково». На территории усадьбы Щелыково было заложено и обследовано 8 станций: 1 – выше пруда, 2 – верхняя граница музея-заповедника (у моста), 3–5 – русловые участки пруда (русло, у беседки, поворот), 6 – старица, 7 – приплотинный плес, 8 – ниже плотины (рис.). Основные работы выполнены в 2001 г., в последующие годы преимущественно велись наблюдения за изменениями растительности. В 2002, 2003, 2005 гг. изучались ст. 2, 6, 7, участки выше и ниже по реке, в 2004 г. – ст. 1–8. Каждая станция представляет собой отрезок русла до 1 км длины. В пределах музея-заповедника исследованные участки были короче – 100–150 м длины, поскольку они следовали один за другим с небольшими промежутками и покрывали бóльшую часть этого отрезка реки. Гербарные материалы хранятся в IBIW.

## Природные условия

Река Куекша имеет протяженность около 40 км и принадлежит к категории малых рек. Она располагается на юге Костромской обл., относится к бассейну Верхней Волги. Река берет свое начало на южной окраине Галичской возв. и протекает по юго-западной части Ветлужско-Унжинской низм., поверхность которой сложена флювиогляциальными песками времен московского оледенения. Рельеф здесь пологий и выровненный. Коренные породы представлены преимущественно юрскими глинами, которые местами обнажаются по руслам водотоков [Ресурсы..., 1973]. Река имеет достаточно подвижные песчаные грунты, слабо расчленена на плесы и перекаты, довольно сильно меандрирует. Ее обильно питают родники, поэтому вода чистая и прохладная, отличается средней минерализацией (220–420 мг/л) и умеренной жесткостью (2,8–4,8 мг-экв/л). Долина местами глубоко врезана, почти до уреза воды облесена, поэтому русло в той или иной мере подвержено затенению. В нижнем течении в пределах усадьбы Щелыково поставлена плотина и организован пруд длиной около 1 200 м и площадью около 23 000 м$^2$, который используется в рекреационных целях. У верхней границы в пруд попадают бытовые стоки из близлежащих населенных пунктов.

## Видовой состав

Флора р. Куекша представлена 69 видами из 58 родов и 40 семейств макроводорослей, мохообразных и сосудистых растений (табл. 1). Отмечено по 1 виду зеленых нитчатых (*Cladophora glomerata**) и красных (*Batrachospermum gelatinosum*) водорослей. Среди мохообразных 5 печеночников (*Blasia pusilla, Conocephalum conicum, Marchantia polymorpha, Riccia cavernosa, R. fluitans*) и 5 листостебельных мхов (*Brachythecium rivulare, Cratoneuron filicinum, Fontinalis antipyretica, Leptodictyum riparium, Plagiomnium ellipticum*), всего 10 видов. Сосудистых обнаружено 57 видов из 47 родов и 29 семейств, из них 1 вид споровых (*Equisetum fluviatile*), остальные – цветковые растения. Наибольшим разнообразием среди них отличаются семейства *Poaceae* Barnhart – 6 видов, *Cyperaceae* Juss., *Lamiaceae* Martinov – по 4, *Asteraceae* Bercht. et J. Presl, *Brassicaceae* Burnett, *Lemnaceae* Martinov, *Primulaceae* Batsch ex Borkh., *Ranunculaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb. – по 3 вида. В эти 9 семейств входит 56,1 % всех сосудистых растений. Остальные 20 семейств представлены 1–2 видами. На уровне родов *Salix* L. содержит 3 вида, *Callitriche* L., *Cardamine* L., *Carex* L., *Glyceria* R. Br., *Juncus* L., *Lemna* L., *Potamogeton* L., *Sparganium* L. – по 2, остальные – по 1 виду. Гидрофитная фракция

* Авторы видов растений приводятся в табл. 1.

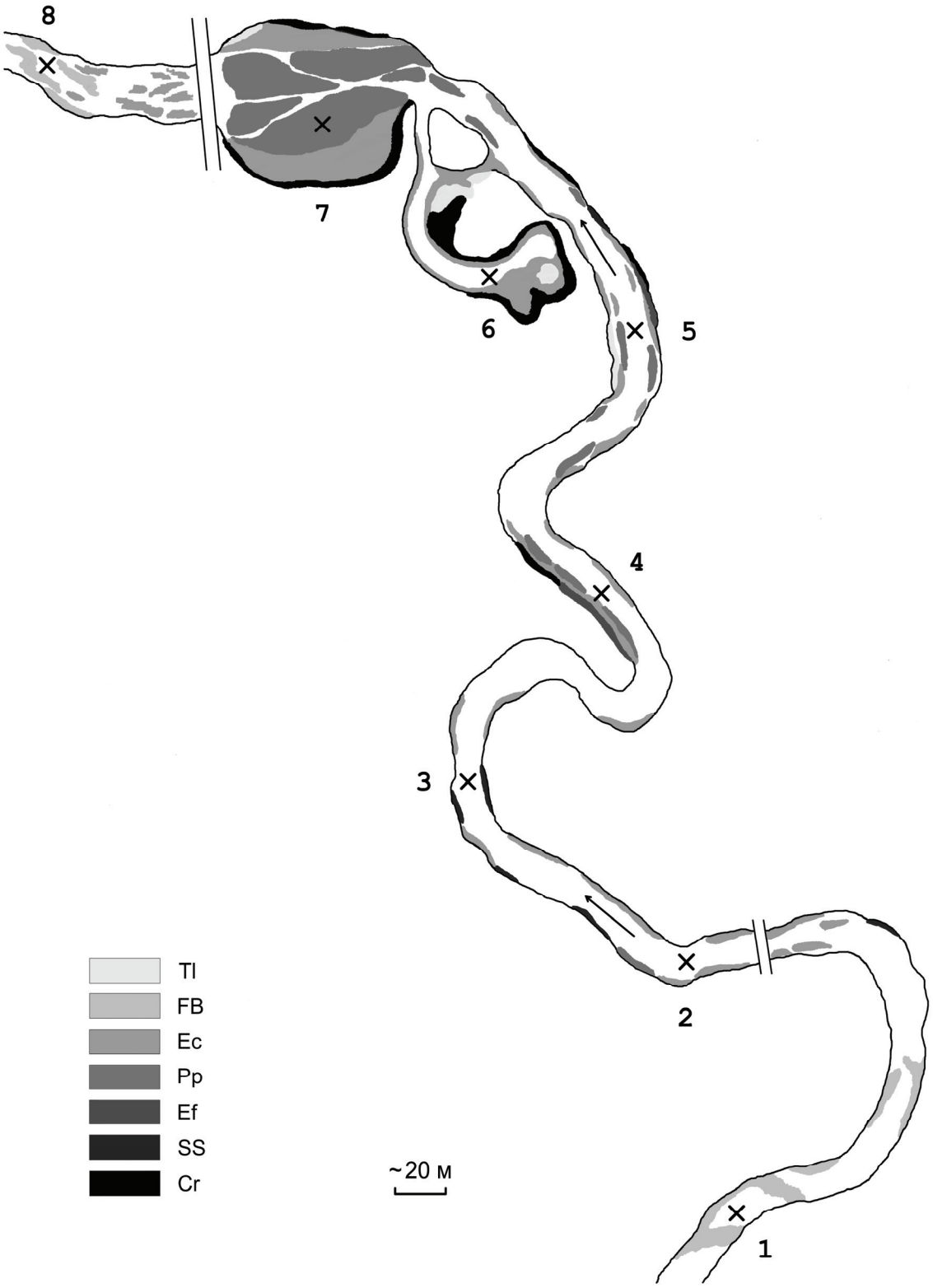



Схема зарастания участка р. Куекша в пределах усадьбы Щелыково

Градацией цвета показаны основные растительные сообщества:
Tl – Typhetum latifoliae, FB – Fontinali-Batrachietum kauffmannii,
Ec – Elodeetum canadensis, Pp – Potamogetonetum perfoliati,
Ef – Equisetetum fluviatilis, SS – Sagittario-Sparganietum emersi,
Cr – Caricetum rostratae.

× – станции гидроботанических съемок с соответствующей нумерацией

*Таблица 1.* Список видов растений и их распространение на р. Куекша

| Семейство | Вид | ЭГ | Ареал | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Н | Встреч. река | Встреч. усадьба |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cladophoraceae* | *Cladophora glomerata* (L.) Kütz | I | PZ, PR (BP) | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | 2 | 2 |
| *Batrachospermaceae* | *Batrachospermum gelatinosum* (L.) DC.*,** | I | PZ, PR (BP) | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 1 |
| *Blasiaceae* | *Blasia pusilla* L. | IV | B, GA | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| *Conocephalaceae* | *Conocephalum conicum* (L.) Dumort. ex Lindb. | IV | BN, GA | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 2 |
| *Marchantiaceae* | *Marchantia polymorpha* L. | IV | PZ, PR | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | – |
| *Ricciaceae* | *Riccia cavernosa* Hoffm.** | IV | PZ, PR | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| | *R. fluitans* L. | I | PZ, PR | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| *Mniaceae* | *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. Kop. | IV | PZ, PR (BP) | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 2 |
| *Fontinaliaceae* | *Fontinalis antipyretica* L. ex Hedw.* | | | | | | | | | | | | | | |
| | (var. *antipyretica* и var. *gracilis* (Lindb.) Schimp.) | I | PZ, GA | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | 1 |
| *Cratoneuraceae* | *Cratoneuron filicinum* (L. ex Hedw.) Spruce | III | PZ, GA | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 1 |
| *Amblystegiaceae* | *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.* | II | PZ, PR (BP) | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 1 |
| *Brachytheciaceae* | *Brachythecium rivulare* Schimp. | III | AB, GA | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 1 |
| *Equisetaceae* | *Equisetum fluviatile* L. | II | PZ, GA | + | + | + | + | + | + | + | + | . | + | 2 | 7 |
| *Salicaceae* | *Salix fragilis* L. | IV | PZ, E-WS | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | – | 2 |
| | *S. triandra* L. | IV | B, ES | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | – | 2 |
| | *S. viminalis* L. | IV | B, ES | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| *Polygonaceae* | *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre | IV | PZ, GA | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | – | 1 |
| | *Rumex aquaticus* L. | III | B, EA | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | – | 2 |
| *Nymphaeaceae* | *Nuphar lutea* (L.) Smith | I | PZ, ES | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| *Ranunculaceae* | *Batrachium kauffmannii* (Clerc) V. Krecz.* | I | B, EA | + | + | + | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 3 |
| | *Caltha palustris* L. | III | B, GA | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 1 |
| | *Ranunculus repens* L. | IV | PZ, EA | + | + | + | + | + | . | . | . | . | + | 2 | 4 |
| *Brassicaceae* | *Cardamine amara* L. | III | B, E-WS | + | + | + | + | + | . | . | . | + | + | 2 | 5 |
| | *C. dentata* Schult. | IV | B, ES | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | – | 1 |
| | *Rorippa palustris* (L.) Bess. | IV | PZ, PR (BP) | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | – | 2 |
| *Saxifragaceae* | *Chrysosplenium alternifolium* L. | IV | B, GA | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | – |
| *Grossulariaceae* | *Ribes nigrum* L. | V | B, EA | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | – |
| *Callitrichaceae* | *Callitriche cophocarpa* Sendtner* | I | PZ, E | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | – | 1 |
| | *C. palustris* L. | I | PZ, GA | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | – | 1 |
| *Lythraceae* | *Lythrum salicaria* L. | III | PZ, GA | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | – |
| *Onagraceae* | *Epilobium adenocaulon* Hausskn. | IV | ADV | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | 1 | 2 |
| *Haloragaceae* | *Myriophyllum spicatum* L. | I | PZ, GA | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| *Primulaceae* | *Androsace filiformis* Retz. | IV | B, EA | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| | *Lysimachia vulgaris* L. | IV | B, ES | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb. | III | B, GA | + | + | + | . | . | . | + | . | . | + | 2 | 3 |
| *Boraginaceae* | *Myosotis palustris* (L.) L. | IV | B, EA | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | 2 | 2 |
| *Lamiaceae* | *Lycopus europaeus* L. | IV | PZ, EA | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | – | 2 |
| | *Mentha arvensis* L. | IV | B, EA | + | . | + | . | + | + | . | . | . | + | 2 | 3 |
| | *Scutellaria galericulata* L. | IV | B, EA | + | . | + | . | . | . | + | . | + | + | 2 | 3 |
| | *Stachys palustris* L. | IV | B, EA | + | + | . | + | . | . | . | . | . | + | 2 | 2 |
| *Solanaceae* | *Solanum dulcamara* L. | IV | BN, E | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | – |
| *Scrophulariaceae* | *Veronica beccabunga* L.* | III | PZ, ES | + | + | + | + | . | + | . | . | + | + | 2 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rubiaceae* | *Galium palustre* L. | IV | B, ES-NA | + | + | . | . | . | . | . | + | + | + | 2 | 3 |
| *Asteraceae* | *Bidens tripartita* L. | IV | PZ, GA | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | – | 1 |
| | *Gnaphalium uliginosum* L. | IV | B, GA | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | – | 2 |
| | *Tussilago farfara* L. | V | B, EA | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| *Typhaceae* | *Typha latifolia* L. | II | PZ, GA | . | . | + | + | + | + | + | + | . | . | – | 6 |
| *Sparganiaceae* | *Sparganium emersum* Rehm. | | | | | | | | | | | | | | |
| | (типичный и f. *fluitans* (Gren. et Godr.) Glück) | II | PZ, GA | + | + | + | + | + | + | . | . | + | + | 2 | 6 |
| | *S. microcarpum* (Neum.) Raunk. | II | B, E | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 2 | 8 |
| *Potamogetonaceae* | *Potamogeton alpinus* Balb.* | I | AB, GA | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | 1 | 3 |
| | *P. perfoliatus* L. | | | | | | | | | | | | | | |
| | (f. *perfoliatus* и f. *cordatolanceolatus* (Mert. et W. D. J. | | | | | | | | | | | | | | |
| | Koch ex Fieb.) Glück*) | I | PZ, PR (BP) | + | + | + | . | + | + | . | + | + | + | 2 | 6 |
| *Alismataceae* | *Alisma plantago-aquatica* L. | II | PZ, EA | + | + | + | . | + | + | . | . | + | + | 2 | 5 |
| *Hydrocharitaceae* | *Elodea canadensis* Michx. | I | ADV | . | . | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | 7 |
| *Poaceae* | *Agrostis stolonifera* L. | III | B, ES | + | + | + | . | + | + | . | . | . | . | 1 | 4 |
| | *Alopecurus aequalis* Sobol. | IV | B, GA | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | *Glyceria fluitans* (L.) R. Br.* | | | | | | | | | | | | | | |
| | (типичный и f. *submersa* Glück) | III | BN, E-NA | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | 2 | 2 |
| | *G. notata* Chevall. | III | B, E-WS | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | – | 1 |
| | *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert | IV | PZ, GA | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 2 | 8 |
| | *Poa palustris* L. | IV | B, GA | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | – | 1 |
| *Cyperaceae* | *Carex acuta* L. | III | B, ES | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | – | 1 |
| | *C. rostrata* Stokes | III | B, GA | . | + | + | . | + | + | + | + | . | . | – | 6 |
| | *Eleocharis austriaca* Hayek** | III | B, EA | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | 1 | 3 |
| | *Scirpus sylvaticus* L. | IV | BN, EA | + | + | . | + | + | . | + | . | + | + | 2 | 5 |
| *Araceae* | *Calla palustris* L. | III | B, GA | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | – | 2 |
| *Lemnaceae* | *Lemna minor* L. | I | PZ, PR (BP) | + | + | + | . | + | + | + | + | + | + | 2 | 7 |
| | *L. trisulca* L. | I | PZ, PR | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | 1 | 1 |
| | *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. | I | PZ, PR | . | + | + | . | + | + | + | + | + | + | 1 | 7 |
| *Juncaceae* | *Juncus articulatus* L. | IV | B, GA | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | *J. bufonius* L. | IV | B, GA | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| | Всего | | | 41 | 29 | 33 | 13 | 23 | 22 | 15 | 14 | 23 | 35 | 45 | 69 |

*Примечание.* ЭГ (экогруппа): I – гидрофит, II – гелофит (гигрогидрофит для мохообразных), III – гигрогелофит (гидрогигрофит для мохообразных), IV – гигрофит, V – гигромезофит. Ареал: AB – арктобореальный, B – бореальный, BN – бореонеморальный, PZ – плюризональный; E – европейский, EA – евразиатский, E-NA – европейско-североамериканский, ES – евросибирский, ES-NA – евросибирско-североамериканский, E-WS – европейско-западносибирский, GA – голарктический, PR – плюрирегиональный; ADV – адвентивный; BP – биполярный. В – участки реки выше усадьбы Щелыково, Н – отрезки реки ниже музея-заповедника, цифрами (1–8) обозначены станции в пределах усадьбы, Встреч. река – встречаемость в реке выше и/или ниже границ усадьбы Щелыково. Встреч. усадьба – встречаемость на станциях в границах музея-заповедника. * – специфические речные растения; ** – редкие для региона виды.

флоры, или водная флора (гидро-, гигрогидро- / гело- и гидрогигро- / гигрогелофиты*) включает 2 вида водорослей, 5 – мохообразных и 29 видов из 23 родов и 19 семейств сосудистых растений. По разнообразию выделяются семейства *Cyperaceae, Lemnaceae, Poaceae* (по 3 вида), *Callitrichaceae* Link, *Potamogetonaceae* Bercht. et J. Presl, *Sparganiaceae* Rudolphi, *Ranunculaceae* (по 2); и рода *Callitriche, Carex, Glyceria, Lemna, Potamogeton, Sparganium* (по 2 вида).

В экологическом спектре более половины видов (36 или 52,2 %) относятся к водным растениям. Макроводоросли – типичные гидрофиты. Среди мохообразных *Fontinalis antipyretica* – облигатно водный вид; *Riccia fluitans* – гидрофит, способный произрастать и на обсыхающих отмелях; *Leptodictyum riparium* предпочитает обводненные местообитания (гигрогидрофит); *Brachythecium rivulare, Cratoneuron filicinum* – родниковые мхи, обитающие в условиях периодического кратковременного обводнения (гидрогигрофиты); *Conocephalum conicum, Marchantia polymorpha, Plagiomnium ellipticum* встречаются на сырых береговых стенках, свежих обнажениях, ключах, а *Blasia pusilla, Riccia cavernosa* – на обсыхающих отмелях (гигрофиты). Водные группы сосудистых растений включают гидрофиты (11 видов), гелофиты (5) и гигрогелофиты (13). Растения переувлажненных и влажных местообитаний представлены в основном гигрофитами (26 видов) и лишь 2 гигромезофитами. Соотношение числа водных видов сосудистых растений к числу всех их видов равно 50,9 %, что чуть выше, чем во флорах некоторых малых рек Верхнего Поволжья [Бобров, Чемерис, 2005, 2007]. Это отчасти связано с тем, что река имеет отчетливо врезанное русло с высокой береговой кромкой, не позволяющее проникать в воду целому ряду влаголюбивых береговых видов. Но этот показатель ниже, чем во флоре рек бассейна Ветлуги на востоке области, где и состав водных растений богаче из-за более крупных размеров водотоков и их большей водности, и русла сильнее врезаны, что изолирует береговые виды от собственно русловой части [Бобров, Чемерис, 2011].

В географическом отношении оба вида водорослей космополиты. Мохообразные имеют плюризональное (*Cratoneuron filicinum, Fontinalis antipyretica, Leptodictyum riparium, Marchantia polymorpha, Plagiomnium ellipticum, Riccia* spp.) и преимущественно бореальное (*Blasia pusilla, Brachythecium rivulare, Conocephalum conicum*) широтное распространение. Среди долготных групп представлены плюрирегиональная (*Fontinalis antipyretica, Leptodictyum riparium, Marchantia polymorpha, Plagiomnium ellipticum*, виды *Riccia*) и голарктическая (*Blasia pusilla, Brachythecium rivulare, Conocephalum conicum, Cratoneuron filicinum*). Флора сосудистых растений в широтном плане имеет б. м. зональный характер, так как почти половина видов имеют бореальное (30 видов) или преимущественно бореальное (1 арктобореальный и 3 бореонеморальных вида) распространение. Плюризональные ареалы присущи 21 виду. В долготном отношении преобладают широко распространенные виды. Наибольшее их число имеет голарктический (20 видов) и евразиатский (14) ареалы. Значительно представлены евросибирская (8) и плюрирегиональная (5) группы. Преимущественно европейских, подчеркивающих региональные черты флоры, всего 6 видов (3 европейских и 3 европейско-западносибирских). Присутствуют адвентивные североамериканские *Elodea canadensis, Epilobium adenocaulon*. Среди сосудистых макрофитов преобладают бореальные голарктические и евразиатские виды (по 10), а также плюризональные голарктические (9). Водная фракция отличается ослаблением зональных и усилением региональных черт. Подобный характер географических связей вполне типичен для флоры малых рек региона [Бобров, Чемерис, 2005, 2007, 2011].

Из 45 видов, найденных в реке вне усадьбы, широко распространены чуть более 30 (например, почти все криптогамные растения, за исключением отмельных печеночников, *Batrachium kauffmannii, Caltha palustris, Cardamine amara, Equisetum fluviatile, Glyceria fluitans, Lemna minor, Myosotis palustris, Naumburgia thyrsiflora, Phalaroides arundinacea, Potamogeton* spp., *Scirpus sylvaticus, Sparganium* spp., *Veronica beccabunga*). Характер встречаемости на 8 станциях в пределах музея-заповедника изменяется. На половине и больше станций отмечено 16 видов (из них доминируют *Carex rostrata, Elodea canadensis, Equisetum fluviatile, Phalaroides arundinacea, Sparganium* spp., *Potamogeton perfoliatus, Typha latifolia*). Меньше чем на половине станций обнаружен 21 таксон (например, *Cladophora glomerata, Conocephalum conicum, Batrachium kauffmannii, Eleocharis austriaca, Naumburgia thyrsiflora, Potamogeton alpinus, Calla palustris, Glyceria fluitans, Gnaphalium uliginosum, Lycopus europaeus, Myosotis palustris, Rorippa palustris, Rumex aquaticus*). На 1 станции встречено 27 видов – это большин-

* Про названия экогрупп см. прим. к табл. 1.

ство криптогамных макрофитов, а также сосудистые растения: *Alopecurus aequalis, Bidens tripartita, Callitriche* spp., *Glyceria notata, Juncus* spp., *Lemna trisulca, Myriophyllum spicatum, Nuphar lutea, Persicaria lapathifolia* и др. Только в пределах усадьбы произрастает 24 вида, а пруда (ст. 2–7) – 22 (например, *Blasia pusilla, Riccia* spp., *Bidens tripartita, Calla palustris, Callitriche palustris, Glyceria notata, Gnaphalium uliginosum, Juncus bufonius, Lycopus europaeus, Persicaria lapathifolia, Rorippa palustris, Rumex aquaticus, Salix* spp., *Typha latifolia*). На половине и большем числе станций встречаются преимущественно водные и прибрежно-водные виды с широкой экологической амплитудой. На меньшем числе участков обнаружены б. м. стенотопные растения. Сюда входят речные *Batrachospermum gelatinosum, Fontinalis antipyretica, Leptodictyum riparium, Batrachium kauffmannii, Eleocharis austriaca, Glyceria fluitans, Potamogeton alpinus*, однако преобладают прибрежно-водные отмельные или береговые приречные виды, т. е. во многом случайные по отношению к речной (водной) флоре. Только вне границ усадьбы Щелыково отмечено всего 5 растений (*Marchantia polymorpha, Chrysosplenium alternifolium, Lythrum salicaria, Ribes nigrum, Solanum dulcamara*).

**Растительные сообщества**

Растительность р. Куекша представлена 21 ассоциацией из 12 союзов, 10 порядков и 8 классов классификации Браун-Бланке. Особенности сложения и экологии выявленных ценозов отражены в табл. 2. Синтаксономическая система имеет следующий вид:

Кл. Cladophoretea glomeratae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris (2005) 2007
Пор. Cladophoretalia glomeratae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris (2005) 2007
С. Cladophorion fractae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris 2005
Acc. Cladophoretum glomeratae Sauer 1937 (табл. 2, оп. 1)
С. Vaucherio sessilis-Cladophorion glomeratae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris (2005) 2007
Acc. Vaucherio-Cladophoretum Weber-Oldecop ex Bobrov, Kipriyan. et Chemeris 2005
Кл. Lemaneetea Weber-Oldecop 1974
Пор. Lemaneetalia Weber-Oldecop 1974
С. Batrachospermion Bobrov et Chemeris 2006
Acc. Batrachospermetum gelatinosi Bobrov et Chemeris 2006 (табл. 2, оп. 2)
Кл. Lemnetea R. Tx. ex de Bolòs et Masclans 1955
Пор. Lemnetalia minoris R. Tx. ex de Bolòs et Masclans 1955
С. Lemnion minoris R. Tx. ex de Bolòs et Masclans 1955
Acc. Lemnetum minoris Soó 1927 (табл. 2, оп. 3)
Acc. Lemno-Spirodeletum polyrhizae W. Koch 1954 em. Th. Müller et Görs 1960 (табл. 2, оп. 4)
Кл. Potamogetonetea Klika 1941
Пор. Potamogetonetalia W. Koch 1926
С. Potamogetonion pectinati (W. Koch 1926) Oberd. 1957
Acc. Elodeo-Potamogetonetum alpini (Podb. 1967) Pass. 1994 (табл. 2, оп. 5, 6)
Acc. Potamogetonetum perfoliati W. Koch 1926 em. Pass. 1964 (табл. 2, оп. 7, 8)
Acc. Elodeetum canadensis Eggler ex Pass. 1964 (табл. 2, оп. 9)
Пор. Callitricho-Batrachietalia Pass. 1978
С. Batrachion fluitantis Neuhdusl 1959
Acc. Fontinali-Batrachietum kauffmannii Bobrov 2001 (табл. 2, оп. 10–17)
Acc. Batrachio-Potamogetonetum perfoliati W. Koch 1926 em. et nom. invers. Bobrov et Chemeris 2003 (табл. 2, оп. 18–22)
Кл. Phragmito-Magnocaricetea Klika 1941
Пор. Phragmitetalia W. Koch 1926 em. Pign. 1953
С. Phragmition communis W. Koch 1926
Acc. Equisetetum fluviatilis Steffen 1931 (табл. 2, оп. 23, 24)
Acc. Typhetum latifoliae Soó ex Lang 1973 (табл. 2, оп. 25, 26)
Acc. Sparganietum microcarpi (Weber 1976) Pass. 1978 (табл. 2, оп. 27, 28)
Acc. Sagittario-Sparganietum emersi R. Tx. 1953 (табл. 2, оп. 29–31)
Acc. Eleocharitetum austriacae Kiprian. et Lashch. 2000 (табл. 2, оп. 32, 33)
С. Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942
Acc. Glycerietum fluitantis Gams 1927 (табл. 2, оп. 34)
Пор. Magnocaricetalia Pign. 1953
С. Magnocaricion elatae W. Koch 1926
Acc. Caricetum inflatae Rübel 1912 (табл. 2, оп. 35–37)
Acc. Phalaridetum arundinaceae W. Koch ex Libb. 1931
Кл. Isotëo-Nanojuncetea Br.-Bl. et R. Tx. 1943
Пор. Cyperetalia fusci Pietsch 1963
С. Elatino-Eleocharition ovatae (Pietsch et Müller-Stoll 1968) Pietsch 1973
Acc. Cypero-Limoselletum (Oberd. 1957) Korneck 1960 (табл. 2, оп. 38)
Кл. Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et R. Tx. 1943
Пор. Cardamino-Chrysosplenietalia Hinterlang 1992
С. Caricion remotae Kästner 1940
Acc. Pellio-Conocephaletum Maas 1959 (табл. 2, оп. 39)
Кл. Agrostidetea stoloniferae Oberd. et Th. Müller in Th. Müller 1961 ex Görs 1968
Пор. Agrostidetalia stoloniferae Oberd. in Oberd. et al. 1967
С. Potentillion anserinae R. Tx. 1946
Acc. Ranunculo repentis-Agrostidetum stoloniferae Oberd. et al. 1967 (табл. 2, оп. 40)

*Таблица 2.* Описания растительных сообществ р. Куекша

| № описания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Площадь описания, кв. м | 8 | 4 | 4 | 1 | 8 | 8 | 16 | 9 | 10 | 50 | 20 | 20 | 24 | 15 | 20 | 60 | 18 | 50 | 20 | 20 | 40 | 10 | 8 | 10 | 15 | 15 | 5 | 100 | 8 | 20 | 8 | 4 | 10 | 1 | 8 | 20 | 10 | 2 | 2 | 4 |
| ОПП, % | 100 | 50 | 95 | 80 | 95 | 100 | 60 | 90 | 100 | 75 | 75 | 80 | 90 | 90 | 60 | 70 | 75 | 100 | 100 | 50 | 100 | 100 | 60 | 90 | 70 | 75 | 75 | 90 | 75 | 80 | 85 | 100 | 90 | 90 | 75 | 85 | 95 | 30 | 100 | 95 |
| Глубина, см | 150 | 20-30 | 100 | 20 | 0-20 | 20-30 | 80 | 60-70 | 20-30 | 10-15 | 30-40 | 5-15 | 5-20 | 10-30 | 5-10 | 20-40 | 10-20 | 10-20 | 10-30 | 30-50 | 10-30 | 10-30 | 30 | 0 | 40-50 | 0-10 | 20 | 0-5 | 10-40 | 0-50 | 10 | 0-30 | 0-5 | 0-5 | 50-60 | 30-40 | 0-20 | 0 | 0-5 | 0-5 |
| Грунт | и.-г. | к. | г.-и. | к. | п. | п.-и. | и. | и.-п. | и. | п.-к. | п.-к. | к. | к. | п.-к. | к. | п. | к. | к. | п.-к. | п.-к. | к.-к. | к. | и.-п. | и. | и. | и. | п. | и. | и.-г. | и. | и. | и. | и. | г. | и. | и. | и. | и. | г. | к. |
| Скорость течения, м/с | – | 0.5-0.7 | – | – | 0.1 | – | – | – | – | 0.3-0.4 | 0.3-0.4 | 0.6-0.7 | 0.6-0.7 | 0.4 | 1 | 1 | 0.5-0.6 | 0.6-0.8 | 0.1 | 1.25 | 0.7-0.8 | 0.7-0.8 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Число видов | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5 | 8 | 10 | 4 | 10 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 4 | 6 | 3 | 4 | 8 | 5 | 18 | 9 | 5 |
| х. в. ассоциаций | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Cladophora glomerata* | **5** | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Batrachospermum gelatinosum* | . | **3** | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Lemna minor* | + | | **5** | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | + | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | + | + | 1 | . | . | 1 | + | . | 1 | 2 | + | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 1 | + | 2 | . | . | . |
| *Spirodela polyrhiza* | . | . | r | **3** | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 | + | 1 | . | . | 2 | . | 2 | . | . | . | + | . | . | . |
| *Potamogeton alpinus* | . | . | . | . | **5** | **5** | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *P. perfoliatus* | + | . | . | . | . | . | **3** | **5** | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Elodea canadensis* | + | . | . | . | . | . | 2 | 1 | **5** | 3 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| *Batrachium kauffmannii* | . | r | . | . | 1 | . | . | . | . | **3** | **4** | **4** | **5** | **5** | **4** | **4** | **4** | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fontinalis antipyretica* var. *gracilis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | **1** | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Potamogeton perfoliatus* f. *cordatolanceolatus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **5** | **4** | **3** | **5** | **5** | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Equisetum fluviatile* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **3** | **5** | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . |
| *Typha latifolia* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | **4** | **4** | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | +$_j$ | . | . |
| *Sparganium microcarpum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **4** | **5** | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *S. emersum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | **4** | **4** | **4** | + | 2 | . | . | . | . | +$_j$ | . | . |
| *Eleocharis austriaca* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | **5** | **4** | . | . | . | . | . | . | . |
| *Veronica beccabunga* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **5** | . | . | . | + | . | . |
| *Carex rostrata* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **4** | **4** | **5** | . | . | . |
| *Gnaphalium uliginosum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **1** | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Riccia cavernosa* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **r** | | |
| *Conocephalum conicum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **5** | . |
| *Agrostis stolonifera* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **5** |
| х. в. Potamogetonetea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Sparganium emersum* f. *fluitans* | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Myriophyllum spicatum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| х. в. Phragmito-Magnocaricetea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Phalaroides arundinacea* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | + | . | . | . | . | + | 1 | + | + | 1 | 1 | . | $+_j$ | 1 |
| *Alisma plantago-aquatica* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Rumex aquaticus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| *Calla palustris* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Прочие виды | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Scirpus sylvaticus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | 1 |
| *Cardamine amara* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Salix fragilis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | $r_j$ | . | . | . | . | . | $+_j$ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *S. triandra* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | $1_j$ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | $1_j$ | . | . |

*Примечание.* х. в. – характерные виды; грунт: г. – глинистый, г.-и. – глинисто-илистый, и. – илистый, и.-г. – илисто-глинистый, и.-п. – илисто-песчаный, к. – каменистый, п. – песчаный, п.-и. – песчано-илистый, п.-к. – песчано-каменистый. Обилие-покрытие видов дано в баллах шкалы Браун-Бланке. Полужирным шрифтом выделены баллы характерных видов ассоциаций.

Виды, представленные только в одном описании: *Androsace filiformis* 38 (+), **Artemisia vulgaris* L. 38 ($r_j$), *Blasia pusilla* 38 (r), *Brachythecium rivulare* 39 (1), *Callitriche cophocarpa* 21 (1), *Cardamine dentata* 36 (r), *Chrysosplenium alternifolium* 39 (1), *Cratoneuron filicinum* 39 (1), *Epilobium adenocaulon* 38 (1), *Galium palustre* 39 (+), *Glyceria fluitans* 40 (1), *G. fluitans* f. *submersa* 16 (+), *Juncus bufonius* 38 (1), *Lycopus europaeus* 38 ($r_j$), *Lysimachia vulgaris* 24 (1), *Marchantia polymorpha* 38 (+), *Plagiomnium ellipticum* 39 (1), *Poa palustris* 24 (+), *Riccia fluitans* 38 (r), *Rorippa palustris* 38 (+), *Salix viminalis* 38 ($1_j$), *Scutellaria galericulata* 39 (+), **Trifolium repens* L. 40 (1), *Tussilago farfara* 38 ($+_j$). Звездочкой (*) отмечены виды, которые встречены в составе сообществ (в очень малом обилии), но не включены в состав флоры реки, так как это преимущественно береговые виды, не относящиеся к собственно речной флоре.

Описания: Костромская обл., Островский р-н, р. Куекша. 1) усадьба Щелыково, приплотинный плес (ст. 7), 11.08.2002; 2, 4, 15, 18) там же, ниже «Голубого ключика», 04.08.2001; 3, 7, 29) там же, у моста (ст. 2), 04.08.2001; 5, 14, 19, 27) выше усадьбы Щелыково, выше брода (ст. 1), 04.08.2001; 6, 12, 13, 17, 40) окрестности д. Фомицыно, 05.08.2001; 8, 9, 24, 31, 37) усадьба Щелыково, у беседки (ст. 4), 04.08.2001; 10, 11, 21, 22) там же, у «Голубого ключика» (ст. 8), 04.08.2001; 16) окрестности д. Николо-Бережки, 24.05.2001; 20, 39) усадьба Щелыково, ниже «Голубого ключика», 24.05.2001; 23, 35) там же, у беседки (ст. 4), 22.05.2001; 25, 36) там же, выше приплотинного плеса (ст. 5), 22.05.2001; 26, 28, 33) там же, 04.08.2001; 30, 32, 34) там же, ниже моста (ст. 3), 04.08.2001; 38) там же, у моста (ст. 2), 04.07.2005. Авторы описаний: А. Бобров (1–37, 39, 40), А. Бобров, Е. Чемерис (38).

Наибольшим разнообразием в реке отличаются сообщества прибрежно-водных и береговых растений кл. Phragmito-Magnocaricetea (8 асс.), несколько меньшим – типично водных погруженных растений кл. Potamogetonetea (5 асс.). Ценозы плейстофитов кл. Lemnetea и зеленых нитчатых водорослей кл. Cladophoretea glomeratae включают по 2 асс., а пресноводных красных водорослей кл. Lemaneetea, отмельных эфемеров кл. Isoëto-Nanojuncetea, родников кл. Montio-Cardaminetea и речных отмелей кл. Agrostidetea stoloniferae – по 1 асс.

Выше и ниже усадьбы растительность в реке сложена сообществами 9 асс. (основные из них Lemnetum minoris, Elodeo-Potamogetonetum alpini, Fontinali-Batrachietum kauffmannii, Batrachio-Potamogetonetum perfoliati, Pellio-Conocephaletum) (табл. 3). По распространению на 8 станциях в пределах музея-заповедника наиболее обычными оказались сообщества асс. Elodeetum canadensis, встреченные на 6 из них. Причем они отсутствуют на станциях выше и ниже запруженного отрезка. На 4 станциях отмечены ценозы погруженных растений асс. Potamogetonetum perfoliati, гелофитов асс. Sparganietum microcarpi, Sagittario-Sparganietum emersi и сырых прибрежий асс. Caricetum inflatae, Phalaridetum arundinaceae. В пределах 3 станций распространены сообщества асс. Typhetum latifoliae. Все эти ценозы сосредоточены главным образом в границах пруда. На 2 станциях выше и ниже пруда встречаются характерные для ненарушенных участков реки фитоценозы перекатов и стремнин асс. Fontinali-Batrachietum kauffmannii (распространены в верхнем течении реки), Batrachio-Potamogetonetum perfoliati (свойственны нижней части до впадения в р. Сендега), здесь же отмечены сообщества русловых стенок асс. Pellio-Conocephaletum. Также на 2 станциях, но уже пруда распространены ценозы прибрежно-водных растений илистых мелководий асс. Equisetetum fluviatilis, Eleocharitetum austriacae. Редкими, отмеченными на 1 станции являются фитоценозы нитчаток асс. Cladophoretum glomeratae (встречены в наиболее эвтрофированном центральном плесе пруда), Vaucherio-Cladophoretum (характерны для перекатов), сообщества красных водорослей асс. Batrachospermetum gelatinosi, ценозы плейстофитов асс. Lemnetum minoris, Lemno-Spirodeletum polyrhizae, типичные для реки фитоценозы асс. Elodeo-Potamogetonetum alpini, а также отмельные сообщества асс. Glycerietum fluitantis, Cypero-Limoselletum, Ranunculo repentis-Agrostidetum stoloniferae. Только в границах усадьбы отмечены ценозы 12 асс., а пруда (ст. 2–7) – 11 асс.: Cladophoretum glomeratae, Potamogetonetum perfoliati, Elodeetum canadensis, Equisetetum fluviatilis, Typhetum latifoliae, Sagittario-Sparganietum emersi, Eleocharitetum austriacae, Glycerietum fluitantis, Caricetum inflatae, Phalaridetum arundinaceae, Cypero-Limoselletum. Сообществ,

*Таблица 3.* Распространение растительных сообществ в р. Куекша

| Сообщество (ассоциация) | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Н | Встреч. река | Встреч. усадьба |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cladophoretum glomeratae | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | – | 1 |
| Vaucherio-Cladophoretum* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 1 | 1 |
| Batrachospermetum gelatinosi*, ** | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 1 | 1 |
| Lemnetum minoris | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Lemno-Spirodeletum polyrhizae | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 1 | 1 |
| Elodeo-Potamogetonetum alpini* | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Potamogetonetum perfoliati | . | . | + | . | + | + | . | + | . | . | – | 4 |
| Elodeetum canadensis | . | . | + | + | + | + | + | + | . | . | – | 6 |
| Fontinali-Batrachietum kauffmannii* | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 2 |
| Batrachio-Potamogetonetum perfoliati* | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 1 | 2 |
| Equisetetum fluviatilis | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | – | 2 |
| Typhetum latifoliae | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | – | 3 |
| Sparganietum microcarpi | . | + | . | . | . | + | + | + | . | . | – | 4 |
| Sagittario-Sparganietum emersi | . | . | + | + | + | + | . | . | . | . | – | 4 |
| Eleocharitetum austriacae** | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | – | 2 |
| Glycerietum fluitantis* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| Caricetum rostratae | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . | – | 4 |
| Phalaridetum arundinaceae | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . | – | 4 |
| Cypero-Limoselletum** | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | – | 1 |
| Pellio-Conocephaletum* | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | 2 |
| Ranunculo repentis-Agrostidetum stoloniferae* | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Всего | 5 | 6 | 5 | 3 | 7 | 9 | 5 | 7 | 6 | 6 | 9 | 21 |

*Примечание.* Обозначения как в табл. 1. * – специфические речные сообщества, ** – редкие для региона фитоценозы.

встречающихся только за пределами усадьбы Щелыково, нет.

**Характер зарастания**

Степень зарастания р. Куекша в среднем слабая и составляет в зависимости от гидрологических условий года 10–20 %. Это связано с довольно высокими средними скоростями течения, преобладанием песчанистых, легко перемещаемых и перемываемых грунтов, а также достаточной затененностью русла. По характеру распределения растительных сообществ зарастание р. Куекша относится к фрагментарному типу, когда фитоценозы формируют узкие полосы и пятна вдоль берегов и в русле (табл. 4).

Выше усадьбы, практически от самых верховьев река быстрая, в основном с песчаным дном, течет в заросшей лесом, местами довольно глубоко врезанной долине. Такие условия неблагоприятны для развития водной растительности, поэтому зарастание здесь очень слабое (5–10 %), фрагментарное. До усадьбы река заселена бобрами, которые в окрестностях бывшей д. Заречье и выше ставят плотины, в пределах музея-заповедника и ниже бобры не отмечены. Отрезок на ст. 1 отличается хорошо структурированным руслом. Степень зарастания увеличивается (10–12 %), характер распределения сохраняется (см. рис.). Ст. 2 расположена в зоне влияния подпора пруда и окрестных населенных пунктов. Зарастание возрастает до 15–17 %, растительность представлена прибрежными зарослями. Участок реки на ст. 3 имеет каналовидное русло с достаточно большой глубиной, песчаными, легко перемываемыми грунтами, крутой береговой кромкой, сильно затенен приречным сероольшаником. Степень зарастания отрезка снижается (8–10 %), но расположение растительности не изменяется. На ст. 4 и 5 река течет по открытой местности, имеются спокойные и проточные отрезки с различной глубиной, грунты от песчаных до илистых и глинистых, есть отмели и низкие берега. Зарастание станций увеличивается (15 и 20 %, соответственно), к прибрежным зарослям добавляются русловые. Ст. 6 и 7 размещаются уже в различных частях расширения пруда – в затопленной старице и центральном плесе. Они отличаются стоячей водой, большой глубиной, илистыми или торфянистыми грунтами, более высокой цветностью воды, отсутствием мелководий. Площади зарастания данных отрезков наибольшие – 40 и 90 %, а тип – прибрежный и сплошной, соответственно. На ст. 6 наблюдаются начальные этапы заболачивания. Последняя ст. 8 расположена ниже плотины. Участок характеризуется довольно сильным течением, песчано-каменистыми грунтами, затенен приречным лесом. По условиям среды эта станция приближается к ст. 1. Степень зарастания снижается (20–25 %), восстанавливается фрагментарный тип зарослей. Ниже усадьбы река не нарушена. Зарастание не превышает 15–18 %, фрагментарное.

По доминирующим видам растений и сообществам [Бобров, Чемерис, 2005, 2007] р. Куекша можно разделить на 3 участка, относящихся к различным ботаническим типам. Верхняя часть реки до усадьбы Щелыково, отличающаяся высокими скоростями течения, песчаными и песчано-каменистыми грунтами, принадлежит к шелковниковому типу (*Batrachium kauffmannii, Fontinalis antipyretica* и др.; преимущественно acc. Fontinali-Batrachietum kauffmannii). Участок в пределах музея-заповедника, нарушенный в результате зарегулирования и образования пруда, относится к элодейному типу (*Elodea canadensis* и *Potamogeton perfoliatus*; acc. Elodeetum canadensis). Ниже плотины с довольно сильным течением и каменистыми грунтами формируется рдестово-шелковниковый тип (*Potamogeton perfoliatus, Batrachium kauffmannii* и др.; в основном acc. Batrachio-Potamogetonetum perfoliati).

*Таблица 4.* Видовое и ценотическое разнообразие растительного покрова, степень и тип зарастания, качество воды р. Куекша

| Параметр | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Н | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Число видов | 41 | 29 | 33 | 13 | 23 | 22 | 15 | 14 | 23 | 35 | 69 |
| Число сообществ | 5 | 6 | 5 | 3 | 7 | 9 | 5 | 7 | 6 | 6 | 20 |
| Степень зарастания, % | 5–10 | 10–12 | 15–17 | 8–10 | 15 | 20 | 40 | 90 | 20–25 | 15–18 | 10–20 |
| Тип зарастания | ф | ф | п | п | пф | пф | п | с | ф | ф | ф |
| Качество воды | о | о | β | β | β–α | α | α | α | β | β–о | о–β |

*Примечание.* Обозначения как в табл. 1. п – прибрежное, пф – прибрежно-фрагментарное, с – сплошное, ф – фрагментарное; о – олигосапробная зона (очень чистая вода), β – β-мезосапробная зона (довольно чистая вода), α – α-мезосапробная зона (загрязненная вода). Качество воды дано по сапробиологическим показателям макрофитов и их сообществ [Fjerdingstad, 1964, 1965; Arendt, 1981, 1982] с необходимыми поправками и дополнениями.

**Влияние зарегулирования стока**

Растительный покров р. Куекша выше и ниже музея-заповедника, а также в его пределах (на 8 станциях) заметно различается (см. табл. 1, 3, 4; рис.). Ст. 1 сходна с вышележащими отрезками реки. Резкое изменение растительности происходит в пруду. По мере увеличения подтопления русла, низкой поймы, формирования приплотинного расширения происходит снижение числа реофильных видов, увеличение роли макрофитов широкой экологии, прибрежно-водных и отмельных растений, а также общее обеднение флоры. Повышение разнообразия на ст. 2, 4, 5 дают отмельные виды. Начиная со ст. 2 появляется и доминирует *Elodea canadensis*, заносный североамериканский вид, не встречающийся на бóльшей части р. Куекша. Основное направление изменения фитоценотической составляющей такое же – замещение речных сообществ на неспецифические и прибрежные ценозы. Однако разнообразие не изменяется или несколько увеличивается. Наибольшее число сообществ отмечено на ст. 4, 5 и 7, в основном благодаря прибрежно-водным фитоценозам, развивающимся на отмелях затопленной поймы. В целом участок в музее-заповеднике, и главным образом пруд (ст. 2–7) повышает разнообразие растительного покрова реки на 24 вида и 12 ассоциаций, многие из которых индицируют нарушение речных условий. Степень зарастания имеет тенденцию к увеличению, достигая максимума на наиболее открытых участках (ст. 6, 7). Пространственный тип зарастания отражает особенности морфологии русел на станциях: в каналовидных (ст. 2, 3) или глубоких (ст. 6) участках растительность располагается вдоль берегов; в местах с затопленной поймой (ст. 4, 5) фитоценозы представлены как вдоль берега, так и в русле; приплотинный плес (ст. 7) имеет сплошное зарастание. Качество воды по сапробиологическим показателям макрофитов отчетливо снижается по мере увеличения зарастания и уменьшения проточности. Участок реки ниже плотины (ст. 8) по условиям среды приближается к фоновому, и видовое богатство здесь вновь вырастает, появляются характерные речные сообщества, которые отмечались лишь на ст. 1 и выше. Степень зарастания снижается, вода становится более чистой. Однако в этом месте еще наблюдаются остаточные заросли *Elodea canadensis*, как результат выноса из пруда фрагментов этого растения. В водотоках Верхнего Поволжья элодея активна лишь во вторичных местообитаниях, вследствие восстановительной сукцессии происходит подавление этого вида и замещение его представителями аборигенной флоры.

**Продуктивность**

Расчет продуктивности основных растительных сообществ (табл. 5, 6) показал, что макрофиты на участке р. Куекша в пределах усадьбы Щелыково производят до 12 500 кг первичного органического вещества в год. Основная роль принадлежит фитоценозам настоящих погруженных растений, в частности, доминирующим на этом отрезке сообществам acc. Elodeetum canadensis и Potamogetonetum perfoliati. На участках реки выше и ниже музея-заповедника продуктивность растительности заметно слабее. Так, в верхнем течении реки на километровом отрезке ценозы *Batrachium kauffmannii* (acc. Fontinali-Batrachietum kauffmannii), покрывающие 10 % его площади, дают до 1 000 кг органического вещества в год. На таком же участке ниже плотины, занятом на 15 % сообществами *B. kauffmannii* и *Potamogeton perfoliatus* (acc. Batrachio-Potamogetonetum perfoliati и Fontinali-Batrachietum kauffmannii), продукция органического вещества может достигать 3 000–3 200 кг за сезон. Следовательно, в пределах музея-заповедника при замедленном водообмене, лучшей освещенности, благоприятном температурном режиме, обогащении биогенами (за счет стоков из окрестных населенных пунктов) происходит значительное увеличение продукции макрофитов. Она в 4–12 раз превышает продукцию на ненарушенных участках реки. Это отрицательно сказывается на биоте, так как вызывает заморные процессы (неприятный запах, гибель рыбы).

**Динамика**

В 2002 г. в результате жаркого и засушливого лета р. Куекша характеризовалась меньшей водностью, слабым течением, повышенной температурой и очевидно более высоким содержанием органического вещества в воде, чем в 2011 г. На верхней границе музея-заповедника (ст. 2) отмечено немного больше *Lemna minor* и *Elodea canadensis*, в старице (ст. 6) и приплотинном плесе (ст. 7) растительность занимала несколько бóльшие площади, а в плесе зафиксировано более сильное развитие нитчатых водорослей. В 2003 г. климатические условия были сходные с 2001 г., поэтому характеристики реки, состав и распределение растительности мало отличались. По сравнению с 2002 г. стало несколько меньше

*Таблица 5.* Продукционные характеристики основных растительных сообществ на отрезке р. Куекша в пределах усадьбы Щелыково

| Сообщество (ассоциация) | Среднее проективное покрытие, % | Сырой вес, кг/м$^2$ | Абсолютно сухой вес, кг/м$^2$ | Органическое вещество, кг/м$^2$ | Коэффициент для определения годовой продукции |
|---|---|---|---|---|---|
| Typhetum latifoliae | 70 | 5,6 | 0,67 | 0,62 | 1,1 |
| Fontinali-Batrachietum kauffmannii | 80 | 4,8 | 0,19 | 0,16 | 4 |
| Elodeetum canadensis | 100 | 6,4 | 0,6 | 0,51 | 5 |
| Potamogetonetum perfoliati | 90 | 5,2 | 0,47 | 0,4 | 4 |
| Equisetetum fluviatilis | 75 | 4 | 0,67 | 0,62 | 2 |
| Sagittario-Sparganietum emersi | 80 | 2,6 | 0,18 | 0,17 | 2,3 |
| Caricetum rostratae | 85 | 2,2 | 0,26 | 0,24 | 2 |

*Примечание.* Абсолютно сухой вес и органическое вещество рассчитаны по коэффициентам [Катанская, 1981].

*Таблица 6.* Продуктивность основных растительных сообществ на отрезке р. Куекша в пределах усадьбы Щелыково

| Сообщество (ассоциация) | Занимаемая площадь, м$^2$ | Запасы фитомассы, кг | | | Годовая продукция, кг | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Сырой вес | Абсолютно сухой вес | Органическое вещество | Сырой вес | Абсолютно сухой вес | Органическое вещество |
| Typhetum latifoliae | 280 | 1568 | 188 | 174 | 1725 | 207 | 191 |
| Fontinali-Batrachietum kauffmannii | 700 | 3360 | 133 | 112 | 13440 | 532 | 448 |
| Elodeetum canadensis | 3120 | 19968 | 1872 | 1591 | 99840 | 9360 | 7955 |
| Potamogetonetum perfoliati | 2200 | 11440 | 1034 | 880 | 45760 | 4136 | 3520 |
| Equisetetum fluviatilis | 120 | 480 | 80 | 74 | 960 | 160 | 148 |
| Sagittario-Sparganietum emersi | 144 | 374 | 26 | 24 | 860 | 60 | 55 |
| Caricetum rostratae | 230 | 506 | 60 | 55 | 1012 | 120 | 110 |
| Всего | 6794 | 37696 | 3393 | 2910 | 163597 | 14575 | 12427 |

*Potamogeton perfoliatus* в плесе у плотины и не было сильного развития нитчатых водорослей. В 2004 г. с прохладным и влажным летом река отличалась высокой водностью, бóльшими скоростями течения, меньшими температурами воды и выглядела экологически более благополучно. На всех станциях площади зарослей были меньше. Заметно снизились площади *Lemna minor* и *Elodea canadensis* на участке в музее-заповеднике, в пруду не было мощных зарослей нитчатых водорослей, и *Potamogeton perfoliatus* занимал отчетливо меньшие площади. Везде расширили свои площади сообщества *Batrachium kauffmannii*, тем самым индицируя несколько более «чистые» условия. В 2005 г. на всех участках отмечена меньшая степень зарастания, нет массового развития *Cladophora glomerata*, поскольку наблюдения проводились довольно рано по срокам, а своего пика растительность и выраженность процессов, как известно, достигают в период межени. В реке держался довольно низкий уровень воды, что стимулировало появление на отмелях на ст. 2 специфических сообществ пойменного эфемеретума. Таким образом, за период наблюдений каких-либо сильных изменений в растительном покрове реки не наблюдалось, отмечена лишь небольшая флуктуация, обусловленная в основном естественными климатическими и гидрологическими особенностями годов.

**Редкие растения и сообщества**

Среди редких растений и сообществ р. Куекша можно отметить красную водоросль *Batrachospermum gelatinosum* и ее ценозы (acc. Batrachospermetum gelatinosi), которые встречаются в реке ниже пруда (ст. 8 и ниже). Они характерны для чистых рек региона с прохладными, средне минерализованными и умеренно жесткими водами [Чемерис, Бобров, 2009]. Интересны редкие печеночники *Blasia pusilla* и *Riccia cavernosa*, собранные на обсыхающей песчаной отмели у верхней границы пруда (ст. 2). Для *Blasia pusilla* это новая находка в области и регионе [Бобров, Чемерис, 2011]. *Riccia cavernosa* – новинка для рек области и ее флоры в целом. В водотоках Верхнего Поволжья это растение ранее также известно не было, указывалось лишь для отмелей Рыбинского водохранилища [Волкова и др., 1994]. Эти печеночники входят в состав малоизученных в европейской России сообществ пойменного эфемеретума из *Gnaphalium uliginosum, Juncus bufonius, Rorippa palustris, Androsace filiformis* и др. (acc. Cypero-Limoselletum). Подобные фито-

ценозы для Костромской обл. ранее приводились лишь в бассейне Ветлуги [Бобров, Чемерис, 2011]. Здесь также обнаружены редкие в европейской части *Eleocharis austriaca* и его сообщества (асс. Eleocharitetum austriacae). Растение встречается до пруда (ст. 1 и выше) и в его средней части (ст. 4, 5), но фитоценозы формирует только в пределах пруда. Вид ранее отмечался в нескольких реках Костромской обл., где местами обилен [Бобров, Чемерис, 2011]. В остальной части Верхневолжья встречается редко и очень небольшими популяциями. Для специфических речных экотопов – омываемых в паводки отвесных береговых стенок с сочащимися грунтовыми водами – характерны сообщества асс. Pellio-Conocephaletum. Они отмечены только на речных участках (ст. 1 и выше, ст. 8 и ниже). И местообитание, и фитоценоз весьма уязвимы к нарушениям, особенно к осветлению русел в результате сведения приречных лесов и кустарников и загрязнению бытовыми стоками.

## Заключение

Растительный покров р. Куекша отражает климатические и ландшафтные особенности водосбора. На большем протяжении река представляется типичным малым водотоком лесной зоны севера Русской равнины, так называемого «хариусного типа», с чистой, прохладной, быстротекущей водой, песчаными и песчано-каменистыми грунтами, с достаточно сильно врезанной облесенной долиной. Растительность характеризуется немногочисленными доминантами (*Batrachium kauffmannii, Glyceria fluitans, Potamogeton alpinus, P. perfoliatus, Sparganium emersum*), малыми площадями и фрагментарным размещением в русле. По характеру флоры и растительности р. Куекша занимает промежуточное положение между ярославскими реками Куекша и Вожа [Бобров, Чемерис, 2005] и водотоками бассейна Ветлуги [Бобров, Чемерис, 2011], так как она протекает в переходных природных условиях.

Однако на сравнительно небольшом участке в пределах музея-заповедника «Щелыково» река зарегулирована, образован пруд, в него попадают органические стоки из близлежащих населенных пунктов. Все это приводит к замещению реофильных видов и сообществ макрофитами и ценозами широкой экологии, увеличению зарастания и продуктивности и отрицательно сказывается на состоянии экосистемы. На этом отрезке развивается растительность не речного характера, а свойственная стоячим водоемам с начальными процессами заболачивания. В период межени часто происходит вспышка развития нитчатых водорослей. Типичные сообщества проточных вод почти полностью отсутствуют.

Необходимо принятие мер по уходу за этим участком реки: в периоды паводков открывать шлюзы плотины для увеличения проточности пруда и его промывания, в летне-осеннюю межень удалять заросли макрофитов механическим путем, ограничить, а в дальнейшем и прекратить поступление неочищенных бытовых стоков из прилегающих населенных пунктов и пансионата.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 01-04-49524, 04-04-49814, 07-04-00351) и Фонда содействия отечественной науке.

## Литература

*Бобров А. А., Чемерис Е. В.* Очерк растительного покрова малых рек Колокша и Вожа (Ярославская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2005. Т. 110, вып. 5. С. 52–64.

*Бобров А. А., Чемерис Е. В.* Изучение растительного покрова ручьев и рек: методика, приемы, сложности // Матер. VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам «Гидроботаника 2005». Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2006. С. 181–203.

*Бобров А. А., Чемерис Е. В.* Флора и растительность реки // Экосистема малой реки в изменяющихся условиях среды / Отв. ред. А. В. Крылов, А. А. Бобров. М.: Тов. научн. изд. КМК, 2007. С. 62–87.

*Бобров А. А., Чемерис Е. В.* Речная растительность бассейна Ветлуги (Костромская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011. Т. 116. Вып. 2. С. 44–62.

*Волкова Л. А., Жукова А. Л., Потёмкин А. Д., Немцева Н. Д.* Мохообразные Дарвинского государственного заповедника // Флора и растительность Тверской области. Сб. науч. тр. Тверь: ТвГУ, 1994. С. 13–24.

*Катанская В. М.* Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 187 с.

*Кузьмичёв А. И.* Флора и растительность средних рек Костромской области // Гидрофильный компонент в сравнительной флористике бореальной Евразии. Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2005. С. 109–116.

*Лисицына Л. И.* К флоре водоемов Костромской области // Биол. внутр. вод: Информ. бюл. 1990. № 88. С. 38–42.

*Папченков В. Г., Лисицына Л. И., Довбня И. В., Артёменко В. И.* Водная растительность Костромского расширения Горьковского водохранилища // Ботан. журн. 1994. Т. 79, № 11. С. 35–45.

*Прилепский Н. Г.* К истории ботанического изучения Костромской области (губернии): XVIII век – 20-е годы XX века // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992а. Т. 97. Вып. 5. С. 118–128.

*Прилепский Н. Г.* К истории ботанического изучения Костромской области (с 20-х годов XX века до наших дней) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992б. Т. 97. Вып. 6. С. 125–135.

*Ресурсы поверхностных вод* СССР. Т. 10. Верхне-Волжский район. Кн. 1 / Под ред. Ю. Е. Яблокова. М.: Гидрометеоиздат, 1973. 475 с.

*Чемерис Е. В., Бобров А. А.* Находки видов *Rhodophyta* в реках Верхнего Поволжья и прилегающих территорий // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 10. С. 1568–1583.

*Arendt K.* Pflanzengesellschaften von Fleißgewässern als Indikatoren der Gewässerverschmutzung, dargestellt am Beispiel des Uecker- und Havelsystems // Limnologica. 1981. Bd. 13. Hf. 2. S. 485–500.

*Arendt K.* Soziologisch-ökologische Charakteristik der Pflanzengesellschaften von Fließgewässern des Uecker- und Havelsystems // Limnologica. 1982. Bd. 14. Hf. 1. S. 115–152.

*Fjerdingstad E.* Pollution of streams estimated by benthal phytomicro-organisms. I. A system based on communities of organisms and ecological factors // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1964. Bd. 49. Hf. 1. S. 63–131.

*Fjerdingstad E.* Taxonomy and saprobic valency of benthic phytomicro-organisms // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1965. Bd. 50. Hf. 4. S. 475–604.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Бобров Александр Андреевич**
ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии внутренних вод им.
И. Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742
эл. почта: lsd@ibiw.yaroslavl.ru
тел.: (48547) 24486

**Чемерис Елена Валентиновна**
ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии внутренних вод им.
И. Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742
эл. почта: lechem@ibiw.yaroslavl.ru
тел.: (48547) 24486

**Bobrov, Aleksandr**
I. D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters,
Russian Academy of Sciences,
152742 Borok Vil., Nekouzskiy District, Yaroslavl Region
e-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru
tel.: (48547) 24486

**Chemeris, Elena**
I. D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters,
Russian Academy of Sciences,
152742 Borok Vil., Nekouzskiy District, Yaroslavl Region
e-mail: lechem@ibiw.yaroslavl.ru
tel.: (48547) 24486

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 48–55

*УДК 581.524.34*

# РАЗНООБРАЗИЕ И СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПРИДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ КАРЕЛИИ

**Л. В. Канцерова**

*Институт биологии Карельского научного центра РАН*

В статье приводятся результаты исследования видового и ценотического разнообразия, также динамики растительного покрова различных типов подтопленных придорожных участков Карелии. Сукцессионный процесс идет в сторону мезотрофизации сообществ по сравнению с исходными.

К л ю ч е в ы е  с л о в а: растительность, классификация, сукцессии, придорожные участки, Карелия.

**L. V. Kantserova. THE DIVERSITY AND SUCCESSIONS OF PLANT COMMUNITIES IN TRANSFORMED ROADSIDE HABITATS IN KARELIA**

The results of our investigations into the vegetation dynamics in different types of inundated roadside habitats in Karelia are presented. The plant communities evolve into more mesotrophic ones as compared with the original status.

K e y  w o r d s :  vegetation, classification, succession, roadside habitats, Karelia.

## Введение

Усиление воздействия антропогенного фактора на природу приводит к преобразованию естественной растительности и формированию в той или иной степени трансформированных растительных сообществ. Так, при строительстве (ремонте) автомобильных дорог происходят нарушения растительного покрова, почвенного слоя, водного режима, в результате чего придорожная полоса изменяется. Восстановительная динамика растительного покрова, представляющая собой серии сообществ, в трансформированных придорожных полосах идет с различной скоростью. Эта скорость зависит от степени антропогенного воздействия на данный участок придорожной полосы (образование копаней; заболоченные участки с неправильно спроектированной системой дренажа автомобильной дороги; размытые, подтопленные канавы и т. д.); от того, в какой естественной среде (лес, болото) образовался данный трансформированный биотоп (придорожный участок (ПУ)); от состава почвы (глина, песок) и наличия торфяного слоя. До настоящего времени специальных работ, касающихся изучения разнообразия и динамики растительного покрова ПУ в Карелии, не проводилось. Имеются данные по динамике растительного покрова болотных экосистем [Елина, 1979, 1981, 1994; Юрковская, 1980, 1983; Елина и др., 1984, 1983; Кузнецов, 2006], осушенных болот [Грабовик, 2005], приозерных болот [Миронов, 2011], болотных лесов [Кутенков, 2004], луговых сообществ [Зайкова, 1980] Карелии. Данные по динамике придорожных болот встречены нами только по Сибири [Филиппов и др., 2011].

Данная статья посвящена изучению разнообразия и динамики растительных сообществ в трансформированных ПУ. Цель исследования – изучить видовое и ценотическое разнообразие растительного покрова различных типов нарушенных ПУ и рассмотреть динамические процессы растительных сообществ.

## Материалы и методы исследования

Исследования выполнялись маршрутным методом в течение полевых сезонов 2009–2010 гг. на территории Карелии (среднетаежная подзона) вдоль автомобильных дорог в Прионежском, Кондопожском, Пряжинском и Пудожском районах. В качестве объекта исследования были выбраны сырые и заболоченные ПУ (160) с разным режимом увлажнения, на которых выполнено 200 геоботанических описаний. На придорожном участке с однородным растительным покровом выполнялось одно описание. На некоторых участках выполняли по три и более описаний, как правило, описывали придорожную, центральную и пограничную с лесом или другим фитоценозом части. На участках закладывались временные пробные площади, внутри которой отмечалось проективное покрытие встреченных видов в процентах [Корчагин, 1964]. Размер пробных площадей варьировал от 5 □5 до 15 □10 м.

Исследованные сообщества находятся на разных стадиях сукцессий, протекающих как на минеральных, так и на торфяных почвах. Торф обнаружен в 42 сообществах (20 %), в них пробурено 24 скважины на стратиграфию торфяной залежи. Большинство описаний выполнено уже в довольно устойчивых сообществах, возраст которых более 20–30 лет.

## Результаты и обсуждение

***Флора и растительность.*** Всего в исследованных сообществах выявлен 171 вид сосудистых растений, относящихся к 105 родам, 46 семействам (аборигенная фракция насчитывает 141 вид, адвентивная – 30) и 46 видам листостебельных мхов, также встретилось 5 видов печеночников.

Классификация растительности ПУ построена на основе эколого-фитоценотического метода, где ассоциации выделены по доминирующим и содоминирующим видам и представленности эколого-ценотических групп (ЭЦГ) видов. Для анализа и характеристики ассоциаций мы используем ЭЦГ видов, выделенные О. Л. Кузнецовым [2005] для классификации растительности болот Карелии. Группы были несколько изменены и дополнены в целях адаптации к изучаемому объекту. Уточнение принадлежности описаний к той или иной ассоциации проводилось с помощью коэффициента Жаккара с использованием метода бестрендового анализа соответствия (DCA) [Hill, Gauch, 1980]. Данная обработка выполнена в пакете PC-ORD.

В растительном покрове ПУ выделено 10 ассоциаций, 9 из которых относятся к травяному типу, а 1 к кустарниково-травяному (табл.). Более подробно классификация растительности ПУ рассмотрена в статье Л. В. Канцеровой [2011а].

1. Ассоциация Carex rostrata – Comarum palustre

Мезотрофные осоково-сабельниковые сообщества встречаются только в длительно обводненных ПУ. Структура сообществ мозаичная. Кустарниковый ярус разреженный, не высокий (до 2 м), образован преимущественно *Salix phylicifolia*, S. myrsinifolia.* Встречаются отдельные экземпляры других ив (*S. aurita, S. cinerea, S. pentandra*). В травяном ярусе доминирует *Carex rostrata*, также постоянен *Comarum palustre*, довольно часто встречаются *Scirpus sylvaticus, Equisetum fluviatile.* Моховой ярус формируют 20 видов, из которых наиболее обильны *Sphagnum squarrosum, Calliergon cordifolium.* Общее проективное покрытие (ОПП) в пределах 45–100 % (в среднем 75–80 %) и зависит от глубины воды (+5…+70 см).

2. Ассоциация Carex rostrata – Sphagnum fallax

Ассоциация включает осоково-сфагновые мезоолиготрофные сообщества ковров с доминированием в травяном ярусе *Carex rostrata* и с содоминированием в некоторых сообществах *Equisetum fluviatile.* В составе сообществ ассоциации из древесных пород встречаются *Alnus incana, Betula pubescens*, из кустарников наиболее часто встречается *Salix phylicifolia, S. cinerea*, из кустарничков *Chamaedaphne calyculata, Oxycoccus palustris* их обилие низкое. Моховой ярус развит хорошо (в среднем 85 %). Сфагновый покров сплошной, образован различными видами, преимущественно *Sphagnum riparium, Sphagnum fallax.*

3. Ассоциация Equisetum fluviatile

Для сообществ данной ассоциации характерно обитание в условиях постоянного или переменного режима обводнения. Как правило, это хвощовые заросли с участками открытой воды, с обильно развитыми группами

* Таксономия сосудистых растений приводится по А. В. Кравченко [2007], мхов по Ignatov et al. [2006].

Видовой состав ассоциаций трансформированных придорожных участков Карелии

| № ассоциации | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Количество описаний | 26 | 39 | 52 | 27 | 13 | 13 | 11 | 10 | 6 | 3 |
| Видовое богатство | 85 | 102 | 143 | 113 | 61 | 70 | 60 | 55 | 63 | 30 |
| Видовая насыщенность | 12 | 16 | 16 | 15 | 13 | 16 | 15 | 14 | 18 | 14 |
| Кол-во видов с III–V кл. пост-ва | 6 | 8 | 9 | 11 | 7 | 12 | 14 | 8 | 13 | 9 |
| *Betula pubescens* | I+ | II+ | II+ | I+ | | IV1 | I+ | | I+ | IV1 |
| *Salix cinerea* | II1 | III2 | II3 | II4 | I1 | IV3 | III1 | I+ | I2 | II1 |
| *Salix myrsinifolia* | IV3 | II1 | III4 | III3 | II1 | IV3 | V3 | I+ | II2 | V3 |
| *Salix phylicifolia* | III3 | II1 | III3 | III1 | III2 | II+ | IV2 | II1 | III1 | **V25** |
| *Salix pentandra* | II1 | II+ | II1 | II+ | II+ | II+ | I+ | I+ | | V10 |
| ***5***.Carex rostrata* | **V37** | **IV14** | III5 | III2 | II+ | I1 | III1 | II4 | II1 | |
| *Sphagnum fallax* | I+ | **IV30** | I+ | | | | | | | |
| ***8**.Equisetum fluviatile* | III4 | III6 | **V27** | IV3 | IV2 | III+ | IV5 | IV2 | II1 | II+ |
| *Eriophorum angustifolium* | I+ | II1 | I+ | | | | I+ | I+ | | IV2 |
| ***9**.Calamagrostis purpurea* | II1 | II1 | I+ | I+ | II1 | | III+ | I+ | II+ | |
| *Carex canescens* | II1 | III1 | III2 | II+ | I+ | IV1 | II1 | II2 | **IV1** | **V11** |
| *Carex elongata* | I1 | | II2 | I+ | I+ | **V13** | II2 | | III+ | |
| *Filipendula ulmaria* | II+ | | II+ | IV5 | IV+ | | III2 | I+ | IV+ | II+ |
| *Phragmites australis* | I+ | I+ | I1 | I1 | **V45** | | | II1 | I+ | |
| *Ranunculus repens* | | I+ | I+ | I+ | | | | | III+ | IV+ |
| *Scirpus sylvaticus* | III2 | I+ | II2 | **V37** | IV8 | | III2 | II+ | I2 | |
| *Sphagnum squarrosum* | II2 | II1 | III13 | I1 | | IV4 | I+ | | I+ | |
| ***10**.Calamagrostis neglecta* | I+ | I+ | II+ | I+ | I+ | III+ | I+ | | | II1 |
| *Carex vesicaria* | II3 | I1 | I1 | I1 | | I2 | | | **V34** | |
| *Comarum palustre* | **V7** | II2 | III5 | III3 | IV3 | IV2 | **V31** | I+ | III1 | |
| *Galium palustre* | II+ | I+ | III+ | III+ | II+ | IV+ | IV+ | I+ | V+ | II+ |
| *Juncus filiformis* | II+ | II1 | I+ | II+ | I+ | IV1 | | II+ | III+ | |
| *Thyselium palustre* | I+ | | II+ | II+ | III+ | | III+ | I+ | I+ | |
| *Sphagnum riparium* | I1 | IV32 | I1 | I+ | | I+ | | | | |
| ***11**.Epilobium palustre* | II+ | II+ | III+ | III+ | II+ | I+ | V+ | III+ | II+ | |
| ***12**.Carex brunescens* | I+ | I+ | I+ | I+ | | II1 | I+ | I+ | III+ | IV1 |
| *Deschampsia cespitosa* | I+ | I+ | II+ | III+ | II+ | | III+ | III+ | I+ | |
| ***12a**.Calamagrostis epigeios* | I+ | I+ | I+ | I+ | II1 | | I2 | | III+ | |
| *Juncus conglomeratus* | I+ | I+ | I+ | II+ | II+ | | I+ | IV+ | | II1 |
| ***13**.Alisma plantago-aquatica* | I+ | I+ | II+ | II+ | I+ | | | III2 | III+ | |
| *Typha latifolia* | II2 | II1 | II3 | III3 | II2 | | III2 | **V45** | | |

*Примечание*. Ассоциации: 1 – Carex rostrata – Comarum palustre; 2 – Carex rostrata – Sphagnum fallax; 3 – Equisetum fluviatile; 4 – Scirpus sylvaticus; 5 – Phragmites australis – Equisetum fluviatile; 6 – Carex elongata; 7 – Comarum palustre; 8 – Typha latifolia; 9 – Carex vesicaria – Carex canescens; 10 – Salix phylicifolia – Carex canescens.
*Номера ЭЦГ. В рамках выделены доминантные и содоминантные виды ассоциаций.

*Comarum palustris, Carex rostrata, Carex canescens*, а также свободно плавающими растениями *Lemna minor.* В воде также встречаются такие гидрофиты, как *Alisma plantago-aquatica, Hippuris vulgaris, Potamogeton natans*, а также *Typha latifolia.* Кустарниковый ярус развит хорошо, проективное покрытие ив составляет от 5 до 35 %. Моховой ярус состоит из 31 вида листостебельных мхов, из которых главенствующую роль в сообществах играет *Sphagnum squarrosum*, он встречается в 70 % сообществ.

По флористическому составу ассоциация является самой богатой и насчитывает 143 вида. ОПП в среднем составляет 80–85 %.

4. Ассоциация Scirpus sylvaticus

Сообщества ассоциации приурочены в основном к ПУ с уровнем воды от –5 до +25 см. Кустарниковый ярус невысокий (0,5–1 м) и образован преимущественно *Salix phylicifolia, S. myrsinifolia.* В травяном ярусе доминирует *Scirpus sylvaticus*, также довольно часто отмечаются *Filipendula ulmaria, Equisetum fluviatile, Carex rostrata, Comarum palustre, Typha latifolia.* В межкочьях, как правило, можно встретить *Sparganium natans.* ОПП составляет 45–100 %. В данных сообществах были обнаружены редкие для Карелии виды *Carex pseudocyperus, Carex riparia* [Кравченко, 2007].

5. Ассоциация Phragmites australis – Equisetum fluviatile

Сообщества ассоциации чаще всего образуют четко выраженный довольно густой ярус высокотравья (до 2–2,5 м), образованный *Phragmites australis* и *Equisetum fluviatile* с вкраплениями *Scirpus sylvaticus* (0,8–1,2). Виды болотного разнотравья сомкнутого яруса не образуют. Моховой ярус полностью отсутствует. ОПП составляет 35–95 %.

6. Ассоциация Carex elongata

Для данных фитоценозов характерно обитание в условиях переменного режима обводнения. Сообщества ассоциации образованы *C. canescens* и *C. elongata*, с обязательным участием *Comarum palustre* и других видов болотного разнотравья (*Equisetum fluviatile, Galium palustre, Epilobium palustre* и нескольких видов осок (*C. rhynchophysa, C. acuta, C. cespitosa, C. nigra, C. vesicaria*). Моховой ярус развит слабо, как правило, начинают формироваться дернинки *Sphagnum squarrosum, Sphagnum riparium, Sphagnum fimbriatum, Calliergonella lindbergii*. ОПП в среднем 60–65 %.

7. Ассоциация Comarum palustre

Сообщества ассоциации имеют довольно простое строение: кустарниковый ярус из *Salix phylicifolia, S. myrsinifolia, S. cinerea*, травяной ярус из *Comarum palustre, Equisetum fluviatile, Carex rostrata.* Моховой ярус выражен слабо, в нем встречаются такие виды как *Sphagnum teres, Sphagnum subsecundum, Calliergon cordifolium.* ОПП составляет 45–100 %.

8. Ассоциация Typha latifolia

Для сообществ ассоциации характерен густой ярус *Typha latifolia*, который обычно образует полосы шириной до 5 м вдоль дорог, либо целиком занимает небольшие участки. Его постоянными спутниками являются *Equisetum fluviatile* и *Carex rostrata.* Эти виды чаще всего образуют четко выраженный сомкнутый ярус. Но иногда *Typha latifolia* встречается и фрагментарно. В некоторых сообществах характерно присутствие кустарникового яруса из ив, но проективное покрытие их ничтожно мало. Моховой ярус практически отсутствует и представлен всего одним видом *Calliergon cordifolium.* Сообщества сильно обводнены (уровень воды в среднем + 20 см) и в воде часто встречается *Lemna minor*, реже такие гидрофиты, как *Eleocharis palustris, Potamogeton natans, Sparganium natans.* ОПП составляет 40–95 %. В Карелии данные сообщества описаны впервые и являются пионерными сообществами на недавно возникших ПУ.

Ассоциация Carex vesicaria – Carex canescens

Внешний облик сообщества ассоциации придает *Carex vesicaria*, которая произрастает в обводненных участках вдоль дорог. Часто в сообществах встречаются *Calla palustris, Alisma plantago-aquatica, Hippuris vulgaris, Sparganium natans.* Моховой покров выражен слабо, но встречаются *Sphagnum angustifolium, Sphagnum squarrosum, Calliergon cordifolium, Calliergonella cuspidata.* ОПП 55–85 %.

Также нами описаны сообщества, которые мы предварительно отнесли к ассоциации Salix phylicifolia – Carex canescens. В дальнейшем планируется дополнить характеристику данной ассоциации описаниями типичных сообществ.

Эти ассоциации встречаются также в других типах трансформированных местообитаний Карелии [Канцерова, 2011б].

***Типы придорожных участков.*** По характеру микрорельефа и степени увлажнения все трансформированные ПУ были разбиты на 2 типа.

I. Влажные искусственные выемки в грунте (65 придорожных участков (ПУ)).

1. Нарушенные канавы (52). Это размытые подтопленные заросшие ПУ, где ширина канавы в несколько раз больше первоначально сформированной канавы при строительстве дороги. Нами рассматривались канавы, ширина которых более 7 м. Глубина их варьировала от 5 до 60 см. На ПУ обнаружено 10 ассоциаций. Наиболее часто встречаются сообщества ассоциаций Scirpus sylvaticus (отмечены в 32 % придорожных участков), Carex rostrata (в 14 %), Equisetum fluviatile (в 11 %).

2. Копани (13) – это искусственные углубления, образовавшиеся после выемки грунта при строительстве автомобильной дороги. Как правило, они находятся на несколько метров ниже уровня дорожной насыпи. Копани существенно нарушают естественные экосистемы – при их создании уничтожается почвенно-растительный покров, изменяется уровень грунтовых вод. Размер копаней в среднем составляет 20 □10 м. Глубина воды варьирует от 20 до 100 см.

Восстановление растительного покрова происходит в основном за счет активного расселения аборигенных видов растений. В глубоких копанях (до 1 м) зарастание происходит по краям, а там, где глубина воды колеблется от 5 до 50 см, копани зарастают либо целиком, либо растительный покров занимает не менее 50 % площади участка. На каждой копани сделано по одному описанию, это, как правило, сообщества ассоциаций Equisetum fluviatile, Phragmites australis – Equisetum fluviatile, Scirpus sylvaticus, Typha latifolia.

ПУ, отнесенные к I типу, развиваются на минеральном грунте. Верхние слои почвы и напочвенный покров в результате строительства были уничтожены и поэтому формирование растительного покрова на этих участках можно рассматривать как условно-первичные сукцессии [Александрова, 1964].

II. Ровные заболоченные ПУ с одним или несколькими сообществами (85).

1. ПУ с однородным растительным покровом (74). Наиболее часто встречаемыми сообществами являются Carex rostrata (20 %), Equisetum fluviatile (18 %). На 23 ПУ (30 %) обнаружен торф, который образован преимущественно остатками сфагновых мхов (*Sphagnum fallax* и *Sphagnum riparium*).

2. ПУ с динамическим рядом сообществ (6). Сообщества Equisetum fluviatile – Sphagnum squarrosum встречаются в 30 % ПУ, Carex rostrata – Sphagnum riparium в 20 %. На всех участках есть торф. Наиболее типичны следующие ряды. Так, на одном из таких ПУ в придорожной полосе расположено хвощово-осоково-сабельниковое сообщество (мощность торфа – 50 см); центральную часть ПУ занимает ивово-осоково-сабельниковое сообщество на торфе, мощностью 45 см; на пограничной с лесом части находится таволговое сообщество на минеральном грунте. На другом ПУ в придорожной полосе осоковое сообщество с доминированием *Carex acuta* (25 %); в центральной части участка хвощово-сфагновое сообщество на тонком слое торфа (30 см), в травяном ярусе доминирует *Equisetum fluviatile* (25%), в моховом – *Sphagnum squarrosum* (75%); на пограничной с лесом части находится травяное сообщество из *Equisetum fluviatile, Carex rostrata, Calamagrostis purpurea* на слое торфа 40 см.

ПУ, отнесенные ко II типу, развиваются на торфяной почве и их формирование можно рассматривать как вторичные сукцессии.

***Динамика растительного покрова.*** Для изучения сукцессионной динамики ПУ использовали стратиграфический анализ торфяных отложений. Состав формирующегося торфа позволил наиболее детально раскрыть ключевые стадии развития ПУ и смог показать, когда началась трансформация участка. В исследованных слоях торфа (138 образцов) выявлены примеси песка (в 80 % образцах).

Ниже рассмотрены ПУ с однородным растительным покровом, на одном из которых торф образовался задолго до строительства дороги; второй ПУ образовался вследствие строительства, процесс торфообразования в нем только начался.

Первый ПУ расположен в Прионежском районе вдоль асфальтированной автомобильной дороги на Суоярви в 10 км от г. Петрозаводска (61°50' с.ш. и 34°11' в.д.). Размер участка 20 □ 40 м, уровень почвенно-грунтовых вод (УПГВ) +10 см. ПУ был описан как сообщество Carex rostrata – Sphagnum riparium, отнесенное в ранге субассоциации к ассоциации Carex rostrata – Sphagnum fallax.

Сукцессионный ряд выявлен на материале скважины, пробуренной в центральной части подтопленного участка, в 10 м от дороги. Глубина скважины 125 см. Отбор образцов был произведен через каждые 10–25 см. Торф на участке образовался еще до строительства автомобильной дороги. Построена диаграмма ботанического состава торфа, отражающая процентное содержание растительных остатков в соответствующих слоях (рис.). Из диаграммы можно судить о прохождении растительным покровом пяти основных стадий. На I стадии было сообщество с доминированием *Betula* и *Salix* в древесном ярусе и *Carex rostrata* в травяном ярусе. Также на этой стадии отмечены водные и болотные растения *Calla palustris, Carex rhynchophysa, Menyanthes trifoliata, Equisetum* и мхи *Sphagnum riparium, Sphagnum fallax.* В создавшихся для этого условиях началось отложение торфов.

По мере понижения уровня воды (стадия II) на данном участке снижается количество *Salix* в кустарниковом ярусе, появляется *Pinus sylvestris.* В травяном ярусе появляются кочки с *Carex cespitosa, C. paupercula.* Обилие *Carex rostrata* снижается. Моховой ярус формируется из *Sphagnum riparium* (15–20 %).

Вероятно, на III стадии УПГВ еще снизился, что подтверждается резким исчезновением *Sphagnum riparium* и появлением *Sphagnum centrale* и *Sphagnum fallax*, характерных для более дренированных местообитаний. В травяном ярусе возрастает роль *Calamagrostis.*

На IV стадии торф содержит остатки *Carex rostrata, Comarum palustre, Calamagrostis, Eriophorum.* Древесные породы исчезают. Торф с I по IV стадии образован преимущественно остатками эвтрофных растений и является низинным.

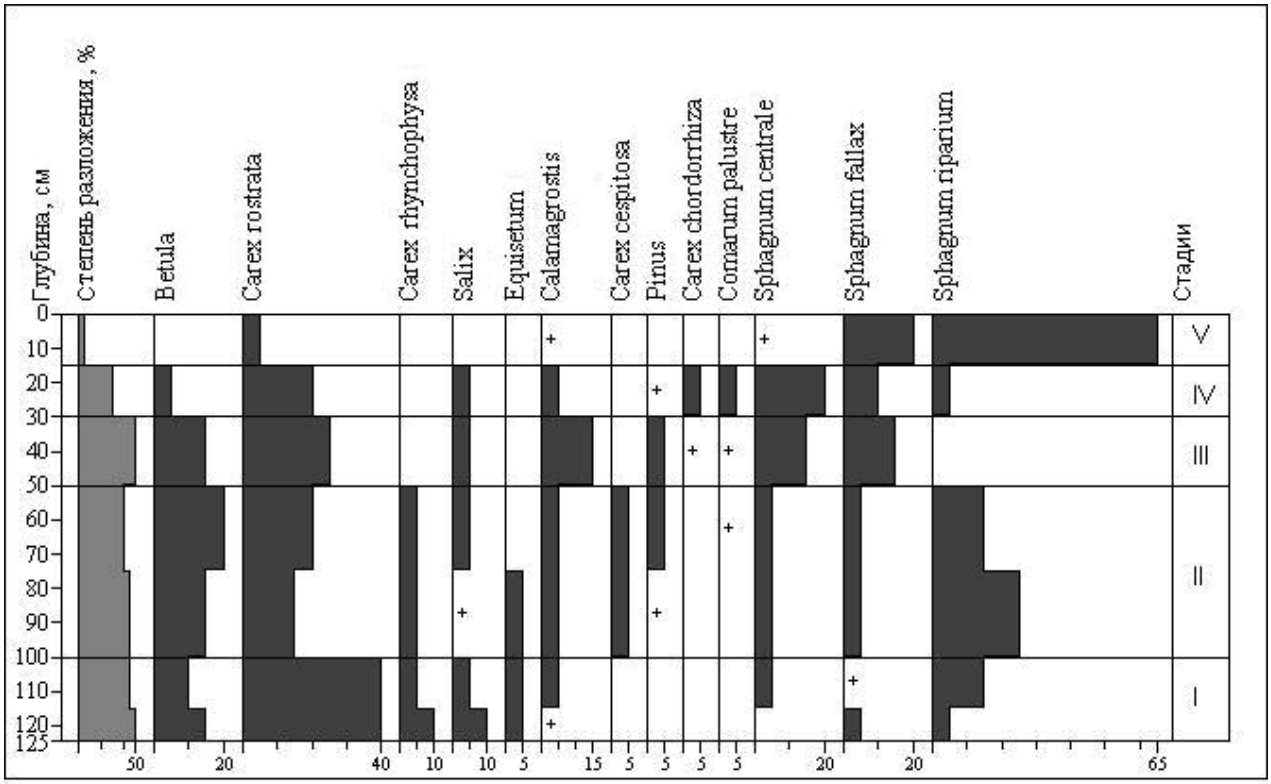



Диаграмма ботанического состава торфа на придорожном участке Карелии (Прионежский район): I стадия – Березово-осоковая; II – Березово-осоково-сфагновая; III – Березово-осоковая; IV – Осоковая; V – Сфагновая

Верхний слой мощностью 15 см (V стадия) содержит значительное количество остатков *Sphagnum riparium* (65 %), что говорит о слабопроточном увлажнении участка. Древесные породы в торфе отсутствуют. Вероятнее всего, строительство автомобильной дороги осуществлялось именно на последних двух стадиях. Дорожная насыпь прервала естественный сток, в результате чего повысился УПГВ, произошло подтопление и переувлажнение болотного ПУ. Это сфагновое мезотрофное сообщество, которое откладывает уже переходный сфагновый торф.

Современное геоботаническое описание выявило наличие видов *C. rostrata* (10 %), *Chamaedaphne calyculata* (10), *Comarum palustre* (7), *Sphagnum riparium* (30), *Sphagnum fallax* (30).

Второй ПУ расположен в Пряжинском районе вдоль асфальтированной автомобильной дороги на Суоярви в 46 км от г. Петрозаводска. ПУ имеет координаты 61°53' с.ш. и 33°38' в.д. Размер участка 25 □ 15 м, УПГВ +10 см. ПУ был описан как сообщество Carex rostrata – Sphagnum riparium, отнесенное к ассоциации Carex rostrata – Sphagnum fallax в ранге особой субассоциации.

Скважина пробурена в центральной части участка в 10 м от дороги, глубина ее составляет 10 см. Маломощная торфяная залежь говорит о недавнем образовании ПУ (около 50 лет назад). Скорее всего, он образовался в результате строительства неправильно спроектированной системы дренажа автомобильной дороги. Произошло подтопление ПУ, что привело к постепенному заболачиванию и преобразованию растительности в нем.

Скорее всего, до заболачивания ПУ был облесен, о чем свидетельствуют находки в торфяной залежи остатков коры березы (25 %), сосны (20), ивы (10) и ольхи (5), кустарничков и мха (*Polytrichum*). В настоящее время ПУ окружает сосняк кустарничково-зеленомошный.

После строительства на нарушенном участке началась сукцессия растительного покрова, представленная рядом, состоящим из двух стадий.

Заболачивание началось с эвтрофной стадии, при этом на ПУ формируется древесно-осоково-зеленомошный ценоз. На этой стадии в растительном покрове в травяном ярусе появляются водно-болотные виды: *Carex rhynchophysa, Carex rostrata* (10), *Equisetum* (10) и только начинают образовываться подушки из сфагновых мхов *Sphagnum girgensohnii* и *Sphagnum riparium*.

Вторая стадия представлена эвтрофным сосново-травяно-сфагновым сообществом.

Древесный ярус представлен остатками сосны (20) и вкраплениями ивы (5). В травяном ярусе не произошло резких перемен, а в моховом ярусе появился мезотрофный вид *Sphagnum obtusum*, обилие *Sphagnum girgensohnii* (15) и *Sphagnum riparium* (20) возросло.

Современное геоботаническое описание выявило наличие видов *Equisetum fluviatile* (20 %), *C. rostrata* (10), *Sphagnum riparium* (60), *Sphagnum centrale* (10). Это уже мезотрофное осоково-сфагновое сообщество, которое откладывает переходный торф.

В торфе на ПУ встречается примесь мелкого песка, степень разложения довольно высокая – от 25 до 35–40 %.

Сукцессии растительности после нарушения гидрологического режима на участках как с мощной торфяной залежью, так и с минеральным грунтом направлены в сторону формирования близких мезотрофных сообществ с доминированием *Sphagnum riparium.*

**Выводы**

На трансформированных подтопленных ПУ выявлено высокое разнообразие флоры (171 вид сосудистых растений и 51 вид мхов) и растительных сообществ, в составе которых выделено 10 ассоциаций.

Сукцессионный процесс, происходящий в растительном покрове осоково-сфагнового и сфагнового мезотрофных ПУ, идет в сторону мезотрофизации формирующихся сообществ по сравнению с исходными евтрофными сообществами.

Гидрологические изменения ПУ, связанные со строительством автомобильной дороги (образование выемок, насыпей, неправильная система дренажа), оказывают негативное влияние на растительный покров ПУ и микрорельеф. В первую очередь, на такие изменения реагируют древесные виды (береза и сосна), обилие которых заметно уменьшается. Напротив, обилие гидрофильных сосудистых растений, а также топяного *Sphagnum riparium* резко возрастает. Поэтому предотвращение или ослабление вредных последствий дорожного строительства должно достигаться сохранением гидролитического режима территории, а в случае их нарушений – рекультивацией трансформированных земель.

Автор выражает глубокую благодарность к. б. н. С. И. Грабовик за помощь в полевых исследованиях, к. б. н. С. П. Кутенкову и ведущему биологу В. Л. Миронову за помощь при отборе торфа, главному биологу Н. В. Стойкиной, выполнившей анализ ботанического состава торфа, ведущему биологу Т. И. Бразовской за помощь в построении диаграммы ботанического состава торфа и д. б. н. О. Л. Кузнецову за ценные рекомендации при написании статьи.

*Работа выполнена в рамках ФЦП, контракт № 02.740.11.0700*

**Литература**

*Александрова В. Д.* Изучение смен растительного покрова / Ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. М.; Л.: АН СССР, 1964. Т. 3. С. 300–447.

*Грабовик С. И.* Постмелиоративная динамика растительности мезотрофных травяно-сфагновых болот южной Карелии // Труды Карельского НЦ РАН. Вып. 8. Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2005. С. 155–162.

*Елина Г. А.* Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л.: Наука, 1981. 159 с.

*Елина Г. А.* Динамика болотообразования на северо-западе России в голоцене // Биогеоценологические особенности болот и их рациональное использование. Чтения памяти академика В. Н. Сукачева. XI. М., 1994. С. 61–84.

*Елина Г. А., Кузнецов О. Л., Максимов А. И.* Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука, 1984. 128 с.

*Зайкова В. А.* Динамика луговых сообществ. Л.: Наука, 1980. 216 с.

*Канцерова Л. В.* Синтаксономия растительности придорожных участков Карелии // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Тез. докл. Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 20–24 сент. 2011 г.). СПб., 2011а. Т. 2. С. 95–98.

*Канцерова Л. В.* Классификация растительности трансформированных влажных местообитаний Карелии // Развитие геоботаники: история и современность: Тез. докл. Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 31 янв.–2 февр. 2011 г.). СПб., 2011б. С. 50–51.

*Корчагин А. А.* Видовой состав растительных сообществ и методы его изучения / Ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. М.; Л.: АН СССР, 1964. Т. 3. С. 39–62.

*Кравченко А. В.* Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. 403 с.

*Кузнецов О. Л.* Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Труды Карельского НЦ РАН. Вып. 8. Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2005. С. 15–46.

*Кузнецов О. Л.* Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии: Автореф. дис. …докт. биол. наук. Петрозаводск, 2006. 53 с.

*Кутенков С. А.* Эколого-ценотическая структура и динамика болотных лесов Карелии: Автореф. дис. …канд. биол. наук. Петрозаводск, 2004. 23 с.

*Миронов В. Л.* Сукцессии растительных сообществ на приозерных болотах Южной Карелии // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Тез. докл. Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 20–24 сент. 2011 г.). СПб., 2011. Т. 1. С. 151–154.

*Филиппов И. В., Филиппова Н. В., Лапшина Е. Д.* Влияние дорожной сети на растительность болот природного парка «Кондинские озера» // Западно-Сибирские торфяники и цикл углерода: прошлое и настоящее: Материалы Третьего Междунар. полевого симп. (Ханты-Мансийск, 27 июня – 5 июля 2011 г.). Новосибирск, 2011. С. 206–207.

*Юрковская Т. К.* Болота // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 300–345.

*Юрковская Т. К.* Структура и динамика растительного покрова грядово-мочажинных комплексов некоторых типов болот // Структура растительности и ресурсы болот Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. С. 38–51.

*Hill M. O., Gauch H. G.* Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique // Vegetatatio. 1980. Vol. 42. P. 47–58.

*Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A.* et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:**

**Канцерова Любовь Викторовна**
аспирант
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: Kancerova.L@mail.ru
тел.: 9535312634

**Kantserova, Lyubov**
Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: Kancerova.L@mail.ru
tel.: 9535312634

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 56–69

*УДК 574.526.325:581.5:581.92 (282.247.211)*

# ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

**Т. А. Чекрыжева**

*Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН*

Сводный список фитопланктона пелагиали и литорали Онежского озера насчитывает 775 видов, разновидностей и форм водорослей, принадлежащих к 8 отделам, 16 классам, 30 порядкам, 76 семействам и 155 родам. Разнообразнее видами диатомовые, зеленые, синезеленые и золотистые водоросли (93 % от общего списка). Наиболее высокие флористические пропорции в планктонной флоре имеют диатомовые водоросли. Для фитопланктона характерно большое число одновидовых и маловидовых семейств и родов. Планктонная флора представлена в основном космополитными видами с существенной долей бореальных и арктоальпийских форм (53 % от общего состава), индифферентными по отношению к солености (75 %) и pH воды (51 %), олигосапробными, олиго-β-мезосапробными и β-мезосапробными видами (79 %).

К л ю ч е в ы е  с л о в а: фитопланктон, таксономический состав, экология видов, Онежское озеро.

**T. A. Chekryzheva. TAXONOMIC AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PHYTOPLANKTON IN LAKE ONEGA**

The total list of phytoplankton of pelagic and littoral zones of Onego Lake includes 775 species, varieties and forms of algae, which belong to 8 branches, 16 classes, 30 orders, 76 families and 155 genera. The diversity of Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta and Chrysophyta is the most (about 93 % of species of the generalized list). Diatoms have the highest floristic proportion in the plankton flora. Phytoplankton of lake is noted for a big number of families and genera represented by one or few species. The plankton flora is mainly made up of cosmopolitan species with the essential share of boreal and arctalpine forms (53 % from the total list), species indifferent towards salinity (75 %) and pH of the water (51 %), oligosaprobic, oligo-β-mesosaprobic and β-mesosaprobic species (79 %).

K e y  w o r d s: phytoplankton, taxonomic composition, species ecology, Lake Onega.

Фитопланктон Онежского озера, исследования которого имеют длительную историю [Давыдова и др., 1971], во флористическом отношении изучен достаточно полно. Первые упоминания о видовом составе водорослей Онежского озера относятся к 20-м годам прошлого столетия [Вислоух, Кольбе, 1927; Чернов, 1932]. Опубликованные списки планктонных водорослей пелагических [Петрова, 1971] и литоральных участков [Петрова, 1975] Онежского озера, составленные по материалам исследований фитопланктона 1964–1968 гг., включали, соответственно, 383 и 336 видов, разновидностей и форм. В дальнейшем список

планктонных водорослей пелагиали озера был расширен до 450–780 наименований [Вислянская, 1990, 1999; Шаров, Вислянская, 2007; Чекрыжева, 2008а]. С использованием метода сканирующей электронной микроскопии уточнена таксономическая принадлежность ряда центрических диатомовых [Генкал, Трифонова, 2009] и золотистых водорослей [Балонов, 1979] Онежского озера.

Составление сводного списка пелагического и литорального фитопланктона Онежского озера имеет целью дать его обобщенную систематическую, экологическую и географическую характеристику.

## Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили результаты многолетних (1964–2010 гг.) исследований фитопланктона Онежского озера. С целью составления сводного списка водорослей проанализированы литературные сведения о видовом составе фитопланктона озера за 1964–1998 гг. [Петрова, 1971, 1975, 1990; Балонов, 1979; Вислянская, Калугин, 1980; Вислянская, 1986, 1990, 1998, 1999; Генкал, Трифонова, 2009], а также данные собственных сезонных наблюдений за 1998–2010 гг.

Видовую идентификацию водорослей осуществляли, используя «Определитель пресноводных водорослей СССР» [1951, 1953–1955, 1959, 1962, 1982, 1986], «Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные)» [1974, 1988, 1992], «Флора споровых растений СССР» [1960], а также публикации [Еленкин, 1938; Коршиков, 1953; Скабичевский, 1960; Матвиенко, Литвиненко, 1977; Паламарь-Мордвинцева, 1982]. При составлении полного систематического списка водорослей использовали работы [Hindak, 1984; Starmach, 1985; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988; Komárek, Anagnostidis, 1986; Anagnostidis, Komárek, 1988; Генкал, Трифонова, 2009].

При выделении и расположении отделов водорослей используется система, принятая в справочнике «Водоросли» [1989], система таксонов диатомовых водорослей принята по изданию «Диатомовые водоросли СССР» [1974–1992].

Экологические характеристики видов водорослей устанавливали из работ [Прошкина-Лавренко, 1953; Sladecek, 1973; Макрушин, 1974; Унифицированные методы..., 1977; Давыдова, 1985; Кузьмин, 1985; Вассер и др., 1989; Баринова и др., 2006].

## Результаты и обсуждение

На основании анализа и систематической ревизии опубликованных видовых списков фитопланктона Онежского озера, а также результатов собственных исследований видового состава планктонных водорослей пелагиали и литорали озера, составлен сводный список, насчитывающий 775 видов, разновидностей и форм водорослей, принадлежащих к 8 отделам, 16 классам, 30 порядкам, 76 семействам и 155 родам (Приложение). По систематическим отделам выявленные водоросли распределились следующим образом: Bacillariophyta – 426 (55 %), Chlorophyta – 136 (17,5 %), Cyanophyta – 103 (13 %), Chrysophyta – 59 (7,5 %), Euglenophyta – 16 (2 %), Dinophyta – 15 (2 %), Cryptophyta – 10 (1,5 %), Xanthophyta – 10 (1,5 %). 67 семейств (88 %) входят в состав четырех отделов: зеленых (35,5 %), диатомовых (23,5 %), синезеленых (20 %), золотистых (9 %) водорослей и включают 724 таксона рангом ниже рода или 93 % (табл. 1). Высокое разнообразие диатомовых, зеленых, золотистых и синезеленых водорослей характерно для фитопланктона таких крупных глубоководных озер умеренного пояса, как Байкал [Кожова, 1959; Поповская, 1963; Бондаренко, 1995], Ладожское [Петрова, 1968, 1990], а также для большинства озер Карелии [Альгофлора озер..., 2006] и северо-западных и северо-восточных бореальных и субарктических территорий России [Трифонова, 1976, 1990; Гецен, 1978, 1985; Кузьмин, 1985; Трифонова, Петрова, 1994] и Фенноскандии [Johansson, 1982; Eloranta, 1986]. Динофитовые, криптофитовые, эвгленовые и желтозеленые водоросли занимают в фитопланктоне озера подчиненное положение по числу выявленных семейств и родов (см. табл. 1).

*Таблица 1.* Таксономическая структура фитопланктона

| Отдел | Число | | | | | % от общего числа таксонов | Пропорции флоры * | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | классов | порядков | семейств | родов | таксонов | | р/с | в/с | в/р |
| Cyanophyta | 2 | 4 | 15 | 22 | 103 | 13,0 | 1,5 | 6,9 | 4,7 |
| Chrysophyta | 1 | 4 | 7 | 16 | 59 | 7,5 | 2,3 | 8,5 | 3,7 |
| Bacillariophyta | 2 | 7 | 18 | 44 | 426 | 55,0 | 2,5 | 23,7 | 9,7 |
| Xanthophyta | 1 | 4 | 4 | 5 | 10 | 1,5 | 1,3 | 2,5 | 2,0 |
| Cryptophyta | 2 | 6 | 1 | 2 | 10 | 1,5 | 2,0 | 10,0 | 5,0 |
| Dinophyta | 3 | 3 | 3 | 4 | 15 | 2,0 | 1,3 | 5,0 | 3,8 |
| Euglenophyta | 1 | 1 | 1 | 3 | 16 | 2,0 | 3,0 | 16,0 | 5,3 |
| Chlorophyta | 5 | 9 | 27 | 59 | 136 | 17,5 | 2,2 | 5,0 | 2,3 |
| Всего | 16 | 30 | 76 | 155 | 775 | 100 | 2,0 | 10,2 | 5,0 |

*Примечание.* * Пропорции флоры – отношение числа родов (р/с) и таксонов (в/с), приходящихся на одно семейство; родовая насыщенность – число таксонов, приходящихся на один род (в/р).

Самые высокие флористические пропорции в планктонной флоре имеют диатомовые водоросли (см. табл. 1), кроме того, для фитопланктона Онежского озера, как и многих северных водоемов [Гецен, 1978, 1985; Ярушина и др., 2004] характерно большое число одновидовых семейств (28 %) и родов (32 %), а также семейств и родов с 2–5 таксонами, соответственно, 29 и 26 % (табл. 2).

*Таблица 2.* Состав семейств и родов по числу содержащихся в них видовых и внутривидовых таксонов

| Число видов и внутривидовых таксонов | Число семейств | % от общего числа семейств | Число родов | % от общего числа родов | Число видов и внутривидовых таксонов |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 21 | 28 | 69 | 32 | 69 |
| 2–5 | 22 | 29 | 55 | 26 | 55 |
| 6–9 | 8 | 11 | 10 | 5 | 10 |
| 10 и более | 24 | 32 | 78 | 37 | 24 |
| Всего | 75 | 100 | 212 | 100 | 158 |

Наибольшую насыщенность таксонами, из наиболее разнообразно представленных в фитопланктоне озера диатомовых водорослей (см. табл. 3), имеют семейства Naviculacea, Cymbellaceae, Achnanthaceae, Fragilariaceae, Surirellaceae, Eunotiaceae, Gomphonemataceae, Nitzschiaceae, Stephanodiscaceae, Aulacoseiraceae, Epithemiaceae, включающие свыше 50 % от всего числа выявленных видов и внутривидовых таксонов. Наиболее богаты видами (см. табл. 3) роды *Navicula, Pinnularia, Cymbella, Eunotia, Achnanthes, Gomphonema, Surirella, Nitzschia, Fragilaria, Synedra* (класс Pennatophyceae), и роды *Cyclotella, Aulacoseira* (класс Centrophyceae).

Наиболее разнообразны таксонами из зеленых водорослей порядки Chlorococcales, включающий 13 семейств, 34 рода и 66 таксонов рангом ниже рода, и Desmidiales, в составе которого насчитывается два семейства, 15 родов и 48 видов, разновидностей и форм водорослей. Из порядка Chlorococcales наиболее богаты таксонами (см. табл. 3) семейства Scenedesmaceae, Ankistrodesmaceae, Oocystaceae, а также роды *Scenedesmus, Pediastrum, Oocystis, Monoraphidium, Crucigenia, Ankistrodesmus.* В порядок Desmidiales входят семейства Desmidiaceae и Closteriaceae, включающие, соответственно, 35 и 13 таксонов рангом ниже рода. Наибольшее число таксонов содержится в родах *Cosmarium* и *Closterium* (см. табл. 3). Порядки Chlamydomonadales, Volvocales, Ulothrichales, Oedogoniales и другие наименее разнообразны и представлены немногочисленными таксонами из родов *Chlamydomonas, Pandorina, Eudorina, Volvox, Phacotus*.

Синезеленые водоросли (Cyanophyta) представлены в планктоне озера 15 семействами и 22 родами, из которых разнообразнее представлены семейства Microcystidaceae, Gloeocapsaceae, Oscillatoriaceae, Anabaenaceae и Synechococcaceae и роды *Anabaena, Oscillatoria* (см. табл. 3).

Видовое разнообразие золотистых водорослей (Chrysophyta) формируется за счет таксонов из 7 семейств, из которых наиболее богаты таксонами Dinobryonaceae, Sinuraceae и Chromulinaceae, составляющие 7 % от общего списка видов. Наибольшее разнообразие имеют роды *Dinobryon* и *Mallomonas* (см. табл. 3).

Доля участия других отделов (Euglenophyta, Dinophyta, Xanthophyta, Cryptophyta) в формировании разнообразия фитопланктона озера невысока и не превышает в сумме 7 % (см. табл. 1, 3). Наиболее часто в планктоне встречаются виды из семейств и родов, представленных в табл. 3.

При большом видовом разнообразии фитопланктона диатомовые водоросли преобладают в планктоне озера во все сезоны года. Массовыми из них являются холодолюбивые виды весеннего-осеннего комплекса *Aulacoseira islandica* (O. Müll.) Sim., *A. italica* Kütz. Sim. var. *italica* и *A. alpigena* Grun. Kram., а также летние теплолюбивые виды – *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *Asterionella formosa* Hass. и *Fragilaria crotonensis* Kitt.

Набор доминирующих в планктоне озера видов за длительный период наблюдений постоянно расширялся. При сохранении состава массовых форм, насчитывающих [Петрова, 1971] в 1960-е гг. 18 видов (5 % от общего списка), к концу 1970-х гг. [Петрова, Антонов, 1981] в список доминантов были включены *Woronichinia naegeliana* (Ung) Elenk., *Oscillatoria tenuis* Ag. (Cyanophyta) и *Tribonema affine* West (Xanthophyta), а к середине 1980-х гг. [Вислянская, 1990] добавлены еще 10 видов. Число массовых форм последнего десятилетия прошлого столетия [Вислянская, 1999; Чекрыжева, 2008б] увеличилось за счет синезеленых, зеленых и криптофитовых водорослей, характерных для эвтрофных водоемов [Петрова, 1990].

Эколого-географический анализ показал, что при преобладании космополитных форм, в фитопланктоне очень высоко разнообразие бореальных (40 %) и арктоальпийских (13 %) видов. По отношению к солености воды в фитопланктоне наиболее разнообразны индифферентны, составляющие 75 % от общего числа видов, роль галофильных и галофобных таксонов невелика

*Таблица 3.* Распределение видов и внутривидовых таксонов по ведущим семействам и родам

| Семейство | Число видов и внутривидовых таксонов | (% от общей флоры) | Число родов | Род | Число видов и внутривидовых таксонов | (% от общей флоры) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bacillariophyta | | | | Bacillariophyta | | |
| Naviculaceae | 134 | 17,3 | 11 | *Navicula* | 56 | 7,2 |
| Cymbellaceae | 42 | 5,4 | 3 | *Pinnularia* | 34 | 4,4 |
| Achnanthaceae | 38 | 4,9 | 3 | *Cymbella* | 31 | 4,0 |
| Fragilariaceae | 36 | 4,6 | 5 | *Eunotia* | 29 | 3,7 |
| Surirellaceae | 31 | 4,0 | 3 | *Achnanthes* | 26 | 3,4 |
| Eunotiaceae | 29 | 3,7 | 1 | *Gomphonema* | 23 | 3,0 |
| Gomphonemataceae | 24 | 3,1 | 2 | *Surirella* | 23 | 3,0 |
| Nitzschiaceae | 23 | 3,0 | 3 | *Nitzschia* | 20 | 2,6 |
| Stephanodiscaceae | 22 | 2,8 | 5 | *Fragilaria* | 17 | 2,2 |
| Aulacoseiraceae | 10 | 1,3 | 1 | *Cyclotella* | 11 | 1,4 |
| Epithemiaceae | 10 | 1,3 | 2 | *Aulacoseira* | 10 | 2,1 |
| Chlorophyta | | | | Chlorophyta | | |
| Desmidiaceae | 35 | 4,5 | 14 | *Cosmarium* | 13 | 1,7 |
| Scenedesmaceae | 15 | 1,9 | 4 | *Closterium* | 13 | 1,7 |
| Closteriaceae | 13 | 1,7 | 1 | *Scenedesmus* | 8 | 1,0 |
| Cyanophyta | | | | Cyanophyta | | |
| Microcystidaceae | 23 | 3,0 | 3 | *Anabaena* | 14 | 1,8 |
| Gloeocapsaceae | 20 | 2,6 | 3 | *Oscillatoria* | 14 | 1,8 |
| Oscillatoriaceae | 20 | 2,6 | 3 | Chrysophyta | | |
| Anabaenaceae | 14 | 1,8 | 1 | *Dinobryon* | 17 | 2,2 |
| Synechococcaceae | 6 | 1,0 | 3 | *Dinobryon* | 17 | 2,2 |
| Chrysophyta | | | | *Mallomonas* | 14 | 1,8 |
| Sinuraceae | 22 | 2,8 | 5 | Euglenophyta | | |
| Dinobryonaceae | 20 | 2,6 | 1 | *Euglena* | 8 | 1,0 |
| Chromulinaceae | 12 | 1,5 | 3 | *Phacus* | 4 | 0,5 |
| Euglenophyta | | | | Dinophyta | | |
| Euglenaceae | 16 | 2,1 | 3 | *Peridinium* | 10 | 1,3 |
| Phacus | 4 | 0,5 | 1 | *Glenodinium* | 4 | 0,5 |
| Dinophyta | | | | Cryptophyta | | |
| Peridiniaceae | 14 | 1,8 | 2 | *Cryptomonas* | 7 | 1,0 |
| Cryptophyta | | | | Xanthophyta | | |
| Cryptomonadaceae | 10 | 1,3 | 3 | *Tribonema* | 5 | 0,6 |

*Таблица 4.* Распределение видов, разновидностей и форм водорослей по экологическим группам

| Характеристика | Число таксонов | % |
|---|---|---|
| Галобность: | | |
| Олигогалобы (ог) | 10 | 2 |
| Галофобы (гб) | 42 | 11 |
| Индифференты (ин) | 300 | 75 |
| Галофилы (гл) | 35 | 9 |
| Мезогалобы (мг) | 13 | 3 |
| Всего | 400 | 100 |
| Отношение к pH: | | |
| Ацидофилы (ац) | 49 | 13 |
| Индифференты (и) | 196 | 51 |
| Алкалифилы (ал) | 137 | 36 |
| Всего | 382 | 100 |
| Сапробность: | | |
| Ксеносапробы (χ ) | 15 | 3 |
| Ксено-олигосапробы (χ-o ) | 36 | 8 |
| Олигосапробы (o) | 104 | 23 |
| Олиго-β-мезосапробы (o-β ) | 124 | 28 |
| β-мезосапробы (β) | 128 | 28 |
| β-α-мезосапробы (β-α) | 28 | 6 |
| α-мезосапробы (α) | 12 | 3 |
| ρ-α-поли-α-сапробы (ρ-α) | 3 | 1 |
| Всего | 450 | 100 |

(см. табл. 4). По отношению к кислотности водной среды в фитопланктоне озера также преобладают виды-индифференты (51 %) при значительной доле алкалифильных (36 %) и ацидофильных (13 %) форм. Из 450 (58 % видов от общего списка) выявленных видов-индикаторов сапробности, большинство (356 видов или 79 %) относится к олигосапробным, олиго-β-мезосапробным и β-мезосапробным формам (см. табл. 4).

В фитопланктоне районов озера, в наибольшей степени подверженных антропогенному эвтрофированию (Кондопожская и Петрозаводская губы), отмечено увеличение числа видов водорослей, являющихся показателями повышенного уровня трофии и органического загрязнения вод [Шаров, Вислянская, 2007; Чекрыжева, 2008б]. Фитопланктон пополняется видами, характерными как для вод повышенного уровня трофии (диатомовые *Fragilaria crotonensis* Kitt. и *Diatoma elongatum* (Lyngb.) C.A. Agardh.), так и являющимися индикаторами органического загрязнения (сапробности)

вод из числа криптофитовых (*Croomonas acuta* Uterm., *Cryptomonas erosa* Ehr., *C. marssonii* Skuja, *C. obovata* Skuja, *C. ovata* Ehr. и *Rhodomonas lacustris* Pascher et Ruttn.), зеленых (*Chlamydomonas monadina* Stein. и *Planctococcus sphaerocystiformis* Korschik.), диатомовых (*Nitzschia acicularis* (Kütz.)).

## Заключение

Сводный список фитопланктона пелагиали и литорали Онежского озера насчитывает 775 видов, разновидностей и форм водорослей, относящихся к 8 отделам, 16 классам, 30 порядкам, 76 семействам и 155 родам. Наиболее разнообразно в планктоне озера представлены водоросли из четырех отделов Bacillariophyta (55 %), Chlorophyta (17,5 %), Cyanophyta (13 %), и Chrysophyta (7,5 %) (93 % флористического списка). Для фитопланктона озера характерно большое число одновидовых и маловидовых семейств (57 %) и родов (58 %).

Эколого-географический анализ выявил в фитопланктоне озера существенную долю (53 % от общего видового состава) бореальной фракции, которую формируют бореальные и арктоальпийские виды. Планктонная флора представлена индифферентными по отношению к солености (75 %) и pH воды (51 %) видами. Из 450 обнаруженных видов-индикаторов сапробности, 79 % относится к олигосапробным, олиго-β-мезосапробным и β-мезосапробным видам.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

**Отдел Cyanophyta**
**Класс Chroococcophyceae**
**Порядок Chroococcales**

**Семейство Synechococcaceae**

*Synechocystis aquatilis* Sauv.
*S. crassa* Woronich.
*S. endobiotica* Elenk. et Hollerb.
*Rabdoderma lineare* Schmidle et Laut. em. Hollerb.
*Dactylococcopsis acicularis* Lemm.
*D. irregularis* G. M. Smith

**Семейство Holopediaceae**

*Holopedia geminata* Lagerh.

**Семейство Merismopediaceae**

*Merismopedia elegans* A. Br.
*M. glauca* (Ehr.) Näg.
*M. major* (Smith.) Geitl.
*M. punctata* Meyen.
*M. tenuissima* Lemm.

**Семейство Microcystidaceae**

*Microcystis aeruginosa* Kütz. emend Elenk. (incl. *M. aeruginosa* f. *flos-aquae* (Wittr.) Kirch.)
*M. aeruginosa* f. *photocystis* (Crow.) Elenk.
*M. aeruginosa* f. *scripta* (Richt.) Elenk.
*M. aeruginosa* f. *sphaerodictyoides* Elenk.
*M. grevillei* (Hass.) Elenk. emend. Rabenh.
*M. ichtyoblabe* Kütz.
*M. parietina* (Näg.) Elenk.
*M. pulverea* f. *conferta* (W. et G. S. West) Elenk.
*M. pulverea* f. *elongata* Grow.
*M. pulverea* f. *irregularis* (B.-Peters.) Elenk.
*M. pulverea* f. *minor* (Lemm.) Hollerb.
*M. pulverea* f. *parasitica* (Kütz.) Elenk.
*M. pulverea* f. *planctonica* (G. M. Smith) Elenk.
*M. pulverea* f. *prasina* (Wittr.) Hollerb.
*M. pulverea* f. *pulchra* (Lemm.) Elenk.
*M. reinboldii* (Richter) Forti (incl. *M. pulverea* (Wood) Forti; *M. pulverea* f. *inserta* (Lemm.) Crow)
*Aphanocapsa elachista* W. et G. S. West
*Aphanothece clathrata* W. et G. S. West f. *clathrata*
*A. clathrata* var. *brevis* (Bachm.) Elenk.
*A. elabens* (Bréb.) Elenk.
*A. saxonica* Nag. f. *saxonica*
*A. saxonica* f. *endophytica* (W. et G. S. West) Elenk.
*A. stagnina* (Sptengel) B.-Petersen

**Семейство Gloeocapsaceae**

*Gloeocapsa cohaerens* (Bréb.) Hollerb.
*G. limnetica* (Lemm.) Hollerb. (= *Croococcus limneticus* Lemm.)
*G. limnetica* f. *distans* (G. M. Sm.) Hollerb.
*G. magma* (Bréb.) Kütz. emend Hollerb.
*G minima* (Keissl.) Hollerb. ampl. f. *minima*
*G. minor* (Kütz.) Hollerb. (=*Croococcus minor* (Kütz.) Näg.)
*G. minuta* (Kiss.) Hollerb. (=*Chroococcus minutus* (Kütz.) Näg.)
*G. montana* (Kütz.) Hollerb. f. *montana*
*G. punctata* Näg. emend. Hollerb.
*G. tenax* (Kirchn) Hollerb.
*G. turgida* (Kütz.) Hollerb. (=*Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg.)
*G. turgida* f. *mipitanensis* (Wolosz.) Hollerb.
*G. turgida* f. *quaternaria* (Zaiessky) Hollerb.
*G. vacuolata* (Skuja) Hollerb.
*G. varia* (A. Br.) Hollerb.
*Gloeothete coerulea* Geifl.
*G. confluens* Näg.
*G. pisum* (Ag.) Thur.
*Coelosphaerium dubium* Grunow
*C. kuetzingianum* Näg.

**Семейство Gomposphaeriaceae**

*Gomposphaeria aponina* Kütz.
*G. lacustris* Chod. (=*Snowella lacustris* (Chod.) Kom. et Hind.)

**Семейство Woronichiniaceae**

*Woronichinia naegeliana* (Ung.) Elenk.

**Класс Hormogoniophycea**
**Порядок Oscillatoriales**

**Семейство Oscillatoriaceae**

*Oscillatoria agardhii* Gom. (=*Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagn. et Kom.)
*O. amphibia* Ag. f. *amphibia*
*O. bornetii* (Zukal) Forti
*O. curviceps* Ag.

*O. geminata* (Menegh.) (=*Jaaginema geminatum* (Menegh. et Gom.) Anagn. et Kom.
*O. irrigua* (Kütz.) Gom.
*O. limnetica* Lemm.
*O. limosa* Ag. et Gom.
*O. mougeottii* (Kütz.) Forti f. *mougeottii*
*O. planctonica* Wolosz. (=*Limnothrix planctonica* (Wolosz.) Meffert
*O. rubescens* (D. C.) Gom.
*O. sancta* (Kütz.) Gom.
*O. simplicissima* Gom.
*O. splendida* Grew. (=*Geitlerinema splendidum* (Grew. ex Gom.) Anagn.
*O. tenuis* Ag. ex Gom. (=*Phormidium konstantinosum* (Ag.) Umezaki et Watanabe)
*Phormidium ambiguum* Gom. f. *ambiguum*
*P. frigidum* F. E. Fritsch.
*P. mucicola* Hub.-Pestalozzi et Naum.
*P. tenue* (Menegh.) Gom.
*Lyngbia limnetica* Lemm. (=*Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb.)

**Порядок Nostocales**

**Семейство Nostocaceae**

*Stratonostoc verrucosum* Vauch.

**Семейство Anabaenaceae**

*Anabaena constricta* (Szaf.) Geitl.
*A. contorta* Bachm.
*A. flos-aquae* (Lyngb.) Brйb.
*A. hassalii* (Kütz.) Wittz. f. *hassalii*
*A. kisseleviana* Elenk.
*A. lemmermanii* P. Richt
*A. levanderi* Lemm.
*A. renijormis* Lemm. emend. Aptek
*A. scheremetievi* Elenk. (=*A. planctonica* Brunnth.)
*A. scheremetievi* f. *ovalispora* Elenk.
*A. spiroides* f. *degenerans* (Woronich.) Elenk.
*A. spiroides* Kleb.
*A. spiroides* Kleb. var. *crassa* Lemm. (=*A. crassa* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb.; A. *spiroides* f. *woronichiniana* Elenk.)
*A. spiroides* f. *meyeriana* (Meyer.) Elenk.

**Семейство Aphanizomenonaceae**

*Aphanizomenon flos-aquae* L. Ralfs.

**Семейство Scytonemataceae**

*Tolypotrix distorta* (Fl. Dan.) Kütz. f. *distorta*
*T. tenuis* Kütz. f. *tenuis*

**Семейство Rivulariaceae**

*Rivularia haematites* (D.C.) Ag.
*Gloeotrichia echinulata* (J. S. Smith.) P. Richt.
*G. natans* (Gedw.) Rabenh.
*G. pisum* (Ag.) Thur.

**Порядок Stigonematales**

**Семейство Stigonemataceae**

*Stigonema mamilosum* (Lyngb.) Ag.
*S. minutum* (Ag.) Hass. em. Elenk. f. *minutum*

**Семейство Capsosiriceae**

*Capsosira brebissonii* Kütz.

**Отдел Cryptophyta**
**Класс Cryptophyceae**
**Порядок Cryptomonadales**

**Семейство Cryptomonadaceae**

*Rhodomonas lacustris* Pascher et Ruttner
*R. minuta* Skuja
*Chroomonas acuta* Uterm.
*Cryptomonas erosa* Ehr.
*C. marssonii* Skuja
*C. obovata* Skuja
*C. ovata* Ehr.
*C. reflexa* (Marsson) Skuja
*C. rostrata* Troitzs. emend. I. Kisel.
*C. woloszynskae* Czosnowski

**Отдел Dinophyta**
**Класс Dinophyceae**
**Порядок Gymnodiniales**

**Семейство Gymnodiniaceae**

*Gymnodinium simplex* (Lohmann) Kofoid et Swezy

**Порядок Peridiniales**

**Семейство Peridiniaceae**

*Glenodinium edax* Schilling.
*G. quadridens* (Stein.) Bourr.
*G. lemmermanii* Zach.
*G. oculatum* Stein.
*Peridinium aciculiferum* Lemm.
*P. africanum* Lemm.
*P. anctum* (O. F. Müll.) Ehr. f. cinctum
*P. cinctum* (Müll.) Ehrb.
*P. inconspicuum* Lemm.
*P. bipes* Stein
*P. goslaviense* Wolosz.
*P. lomnickii* Wolosz.
*P.* cf. *pusillum* (Penard.) Lemm.
*P. willei* Huitf.-Kaas

**Семейство Ceratiaceae**

*Ceratium hirundinella* (O. F. Müll.) Schrank

**Отдел Chrysophyta**
**Класс Chrysophyceae**
**Порядок Chromulinales**

**Семейство Chromulinaceae**

*Chrysococcus cordiformis* Naum.
*C. punctiformis* Pasch.
*C. rufescens* Klebs
*Kephyrion boreale* Skuja
*K. cupuliforme* Conrad.
*K. densatum* (Schmidle) Bourelly (= *Stenokalyx densata* Schmidle)
*K. inconstans* (Schmidle) Bourrelly (=*Stenokalyx inconstant* Schmidle)
*K. moniliferum* (Schmidle) Bourelly (=*Stenokalyx monilifera*)
*K. ovum* Pascher
*K. parvulum* (Schmidle) Bourelly (= *Stenokalyx parvula* Schmidle)
*K. spirale* Conrad.
*Stenokalyx cylindrica* Schmid.

**Семейство Bicosoecaceae**

*Bicosoeca planctonica* Kisselev

**Порядок Ochromonadales**

**Семейство Ochromonadaceae**

*Uroglena volvox* Ehr.
*Uroglenopsis americana* Lemm.

**Семейство Dinobryonaceae**

*Dinobryon acuminatum* Ruttn.

*D. bavaricum* Imhof var. *bavaricum*
*D. bavaricum* Imhof var. *medium* (Lemm.) Krieger
*D. borgei* Lemm.
*D. cylindricum* Imhof
*D. cylindricum* var. *palustre* Lemm.
*D. divergens* var. *angulatum* (Seligo) Brun.
*D. divergens* Imhof
*D. pediforme* (Lemm.) Steinecke
*D. sertularia* Ehr.
*D. sertularia* var. *protuberans* (Lemm.) Krieg.
*D. sociale* Ehr.
*D. sociale* var. s*tipitatum* (Stein) Lemm.
*D. spirale* Iwan.
*D. stipitatum* var. *bavaricum* (Imch.) Zacharias
*D. suecicum* Lemm.
*D. suecicum* var. *longispinum* Lemm.
*Hyalobryon ramosum* Laut
*Pseudokephyrion entzii* Corn.
*P. latum* (Schill.) Schmid.

**Семейство Sinuraceae**

*Mallomonas acaroides* Perty emend Fott
*M. akrokomos* Ruttner.
*M. allorgei* (Defl.) Conr.
*M. caudata* Iwan. Sensu Krieger
*M. coronata* Boloch.
*M. crassisquama* (Asmund.) Fott.
*M. bolochonzewi* Woronich.
*M. denticulata* Matv.
*M. fressenii* Kent.
*M. monograptus* Harris et Bradley
*M. multiunca* Asmund.
*M. producta* Ivan.
*M. pumilio* Harris et Bradley
*M. tonsurata* Teil.
*Synura adamsii* G. M. Smith.
*S. spagnicola* Korschik.
*S. uwella* Ehr. em. Korschik.
*Chrysosphaerella brevispina* Korschik.
*C. coronacircumspina* Wujek et Kristiansen var. *coronacircumspina*
*C. longispina* Laut.
*Paraphysomonas vestita* (Stokes) de Saedeleer.
*Spiniferomonas trioralis* Takahashi

**Порядок Pedinelallales**

**Семейство Pedinellaceae**

*Pseudopedinella elastica* Skuja

**Порядок Stylococcales**

**Семейство Stylococcaceae**

*Chrysopyxis* Iwanoff. Laut.

**Отдел Bacillariophyta**
**Класс Centrophyceae**
**Порядок Thalassiosirales**

**Семейство Stephanodiscaceae**

*Stephanodiscus minutulus* (Kütz.) Cl. et Möll.
*S. binderanus* (Kütz.) Krig.
*S. hantzschii* Grun.
*S. neoastraea* Håkansson et Hickel emend. Casper, Scheffler et Augsten
*Cyclostephanos dubius* (Frice) Round
*Cyclotella antiqua* W. Sm.
*C. krammeri* Håkasson
*C. meneghiniana* Kütz. (=*C. kuetzingiana*)
*C. ocellata* Pant. (=*C. kuetzingiana* var. *planetophora* Frike)
*C. operculata* (Ag.) Kütz.
*C. planktonica* Brunnth.
*C. rossii* Håkansson.
*C. quadrijuncta* (Shröt.) von Keissler
*C. schumannii* (Grun.) Håkasson (=*C. kuetzingiana* var. *schumannii* Grun.)
*C. tripartita* Håkansson
*C. vorticosa* A. Berg.
*Discostella pseudostelligera* (Hustedt) Houk et Klee
*D. stelligera* (Cleve et Grunow) Houk et Klee
*Puncticulata bodanica* (Grunow) Håkansson
*P. comta* (Ehrenberg) Håkansson.
*P. glabriuscula* (Grunow) Håkansson)
*P. radiosa* (Lemmermann) Håkansson

**Порядок Melosirales**

**Семейство Melosiraceae**

*Melosira moniliformis* (O. Müll.) Ag.
*A. varians* Ag.
*M. undulata* (Ehr.) Kütz.

**Порядок Aulacoseirales**

**Семейство Aulacoseiraceae**

*Aulacoseira alpigena* Grun. Kram. (=*A. distans var. alpigena* Grun. Sim.)
*A. ambigua* (Grun.) Sim.
*A. distans* (Ehr.) Sim.
*A. lirata* (Ehr.)
*A. subarctica* (O. Müll.) Haworth emend Genkal
*A. tenella* (Nyg.) Sim.
*A. islandica* (O. Müll.) Sim. (=incl. f. *curvata* f. *islandica* (O. Müll.) Sim.; *Melosira islandica* ssp. *helvetica* O. Müll.
*A. italica* Kütz. Sim. var. *italica*
*A. valida* (Grun.) Kram. (=*A. italica* var. *valida* Grun. Sim.)
*A. granulata* (Ehr.) Sim.
*Ellerbeckia arenaria* (Moore ex Ralfs) (Crawford)

**Порядок Biddulphiales**

**Семейство Hemiaulaceae**

*Acanthoceras zachariasii* (Brun) Sim. (= *Atthea zachariasii* Brun)?

**Порядок Rhizosoleniales**

**Семейство Rhizosoleniaceae**

*Rhizosolenia eriensis* H. L. Sm. var. *eriensis*
*R. eriensis* var. *morsa* W. et G. S. West
*R. longiseta* Zach.
*R. stagnalis* Zach.

**Класс Pennatophyceae**
**Порядок Araphales**

**Семейство Fragilariaceae**

*Fragilaria bicapitata* A. Meyer. var. *bicapitata*
*F. bidens* Heib.
*F. bicapitata* A. Mayer.
*F. capucina* Desm. var. *capucina* (incl. var. *lanceolata* Grun.)
*F. capucina* var. *mesolepta* (Rabenh.) Rabenh.
*F. constricta* Ehr. f. *constricta*
*F. construens* (Ehr.) Grun. var. *construens*
*F. construens* f. *binodis* (Ehr.) Hust. (=*F. construens* var. *binodis* (Ehr.) Grun. var. *triandulata* Reich.)
*F. construens* f. *venter* (Ehr.) Hust. (=*F. construens* var. *venter* (Ehr.) Grun.)

*F. crotonensis* Kitt.
*F. capucina* var. *vaucheriae* (Kütz.) Lange-Bertalot (=*F. intermedia* Grun. var. *intermedia*)
*F. inflata* (Heid.) Hust. *var. inflate* (= *F. heidenii* Østr.)
*F. lapponica* Grun.
*E. leptostauron* (Ehr.) Hust. var. *leptostauron*
*F. pinnata* Ehr. (incl.var. *elliptica* (Schum.) Carlson et var. *lancettula* (Schum.) Hust.)
*F. virescens* Rolfs. var. *virescens* (incl. var. *elliptica* Hust.)
*F. virescens* var. *oblongella* Grun. (incl. f. *clavata* Grun.)
*Ophephora martyi* Herib. var. *martyi*
*Synedra amphicephala* Kütz. var. *amphicephala*
*S. acus* Kütz. ssp. *acus*
*S. acus* ssp. *radians* (Kütz.) Skabitsch. (incl. var. *angustissima* Grun.)
*S. berolinensis* Lemm.
*S. capitata* Ehr.
*S. parasitica* (S. Sm.) Hust. var. *parasitica*
*S. rumpens* Kütz. var. *rumpens*
*S. rumpens* var. *fragilarioides* Grun.
*S. vaucheriae* Kütz. var. *vaucheriae* (incl. var. *parvula* Grun.)
*S. ulna* (Nitzsch.) Ehr. var. *ulna*
*S. ulna* var. *aequalis* (Kütz.) Hust.
*S. ulna* var. *amphirhynchus* (Ehr.) Grun.
*S. ulna* var. *biceps* (Kütz.) Schцnf.
*S. ulna* var. *danica* (Kütz.) Grun.
*S. ulna* var. *impressa* Hust.
*S. ulna* var. *spatulifera* Grun.
*Asterionella formosa* Hass. (=*A. gracillima* (Hantz.) Heib.; A. *formosa* var. *gracillima* (Hantz.) Grun.)
*Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz. var. *arcus*

**Семейство Diatomaceae**

*Diatoma anceps* (Ehr.) Kirchn.
*D. ehrenberghii* (Kütz.) (=*D. vulgare* var. *ehrenberghii* (Kütz.) Grun.
*D. tenuis* Ag. (=*D. elongatum* (Lyngb.) Ag.)
*D. vulgare* Bory var. *vulgare* (incl. var. *brevis* Grun., var. *lineare* Grun., var. *ovale* (Fricke) Hust., var. *productum* Grun.)
*Meridion circulare* (Grev.) Ag.
*M. circulare* var. *constrictum* (Rolfs.) V. H.

**Семейство Tabellariaceae**

*Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. (incl. var. *intermedia* Grun.)
*T. fenestrata* var. *geniculata* A. Cl.
*T. flocculosa* (Roth.) Kütz. (incl. var. *ventricosa* Grun.)
*Tetracyclus glans* (Ehr.) Mill. (=*T. lacustris* Ralfs.; =*T. lacustris* var. *elongatus* Hust.; =*T. lacustris* var. *strumosus* (Ehr.) Hust.)
*T. emarginatus* (Ehr.) W. Sm.
*T. rupestris* (A. Br.) Grun.

**Порядок Raphales**

**Семейство Naviculaceae**

*Navicula americana* Ehr.
*N. amphibola* Cl.
*N. amphibola* var. *orientalis* (L. Kiss) Zabelina
*N. amygdalina* Hust.
*N. ajajensis* Skabitsch.
*N. anglica* Ralfs.
*N. bacillum* Ehr. var. *bacillum* (incl. var. *minor* (Grun.) Cl.)
*N. bacilliformis* Grun.
*N. cocconeiformis* Greg. ex Grev.
*N. costulata* Grun. var *costrulata*
*N. cryptocephala* Kütz. var. *cryptocephala* (=*N. exilis* Kütz.; *N. cryptocephala* var. *exilis* (Kütz.) Grun.)
*N. cryptocephala* var. *lata* Poretzky et Anissim.
*N. cryptotenella* Lange-Bertalot (=*N. radiosa* var. *tenella* (Breb.) ex. Kütz.) V.H.)
*N. cuspidata* (Kütz.) Kütz. (incl. f. *subrostrata* Dipp.)
*N. cuspidata* f. *primigena* Dipp.
*N. exiqua* (Greg.) Grun.
*N. fennoscandica* A. Cl.
*N. dicephala* (Ehr.) W. Sm.
*N. gastrum* (Ehr.) (Kütz.)
*N. gastrum* var. *exiqua* Greg.
*N. gracilis* Ehr.
*N. halophila* (Grun.) Cl. f. *subcapitata* Østr.
*N. hasta* Pant.
*N. hungarica* Grun.
*N. hungarica* var. *capitata* (Ehr.) Cl.
*N. hungarica* var. *linearis* Østr.
*N. hungarica lueneburgensis* Grun.
*N. hustedtii* Krasske var. *hustedtii*
*N. integra* (W. Sm.) Ralfs.
*N. jentzschii* Grun.
*N. lacustris* Greg. var. *lacustris*
*N. laucustris* var. *paralella* Wisl. et Kolbe
*N. lanceolata* (Ag.) Kütz.
*N. lanceolata* var. *tenella* A. S.
*N. lanceolata* var. *tenuirostris* Skv.
*N. longirostris* Hust.
*N. menisculus* Schum. var. *menisculus*
*N. mutica* (Kütz.) var. *mutica*
*N. obtusangula* Hust.
*N. placentula* (Ehr.) Kütz. f. *placentula* (incl. var. *rostrata* A. Mayer)
*N. placentula* f. *lanceolata* Grun. Hust.
*N. platystoma* Ehr. (incl. var. *pantoczekii* Wisl. et Kolbe)
*N. pseudogracilis* Skv. var. *pseudogracilis*
*N. pseudoscutiformis* Hust.
*N. pupula* Kütz. var. *pupula* (incl. var. *capitata* Hust.)
*N. pupula* var. *rostrata* Hust.
*N. radiosa* Kütz.
*N. rhynchocephala* Kütz.
*N. rotaeana* (Rabench.) Grun.
*N. salinarum* f. *capitata* Schulz
*N. scutiformis* Grun.
*N. subocculta* Hust. var. *subocculta*
*N. tuscula* Ehr. f. *tuscula* (incl.f. *minor* Hust.)
*N. tuscula* f. *rostrata* Hust.
*N. viridula* var. *rostellata* Kütz. Cl.
*N. vulpina* Kütz.
*Anomoeoneis exilis* (Kütz.) Cl. B
*Stauroneis anceps* Ehr. var. *anceps* (=*S. anceps* var. *linearis* (Ehr.) Cl.
*S. anceps* var. *hyalina* M. Peg. et Brun.
*S. anceps* var. *siberica* Grun.
*S. dilatata* (Ehr.)
*S. parvula* Grun. var. *parvula*
*S. parvula* var. *prominula* Grun.
*S. phoenicenteron* (Nitzsch.) Ehr.
*S. phoenicenteron* var. *nobilis* (Schum.) Zabelina
*S. smithii* Grun. (incl. var. *incisa* Pant.)

*S. smithii carelica* Wils. et Kolbe
*Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh. var. *acuminatum*
*G. attenuatum* (Kütz.) Rabenh.
*G. spenceri* var. *spenceri* (Quek.) Griff. et Henfr. (=*G. kuetzingii* (Grun.) Cl.)
*Pinnularia appendiculata* (Ag.) Cl.
*P. braunii* (Grun.) Cl.
*P. braunii* var. *amphicephala* (A. Mayer) Hust.
*P. brevicostata* Cl. var. *brevicostata*
P. *divergens* W. Sm.
*P. interrupta* W. Sm.
*P. interrupta* var. *crassior* Grun.
*P. interrupta* f. *minor* Boye P.
*P. interrupta* var. *minutissima* Hust.
*P. isostauron* Grun.
*P. hemiptera* (Kütz.) Cl.
*P. gibba* Ehr.
*P. gibba* var. *linearis* Hust.
*P. gibba* var. *mesogongylla* (Ehr.) Hust.
*P. gibba* var. *mesogongylla* f. *interrupta* Cl.
*P. gibba* f. *subundulata* A. Mayer.
*P. karelica* Cl. var. *karelica*
*P. major* (Kütz.) Rabenh. (=*N. major* Kütz.; *P. major* var. *lacustris* Meist.)
*P. mesolepta* (Ehr.) W. Sm.
*P. microstauron* (Ehr.) Cl. var. *microstauron*
*P. microstauron* f. *biundilata* O. Müll.
*P. microstauron* var. *brebissonii* (Kütz.) Mayer
*P. molaris* (Grun.) Cl.
*P. nodosa* Ehr. W. Smith.
*P. polyonca* (Bréb.) O. Müll.
*P. subsolaris* (Grun.) Cl.
*P. undulata* Greg. var. *undulata*
*P. viridis* (Nitzsch.) Ehr. var. *viridis*
*P. viridis* var. *elliptica* Meist.
*P. viridis* var. *fallax* Gl.
*P. viridis* var. *intermedia* Cl.
*P. viridis* var. *leptogongyla* (Ehr.) Grun.
*P. viridis* var. *semieruciata* Grun.
*P. viridis* var. *sudetica* (Hilse) Hust.
*Pleurosygma angulatum* (Queck.) W. Sm.
*P. attennuatum* (Kütz.) W. Sm.
*Caloneis bacillum* (Grun.) Cl. (=*C. fasciata* (Lagerst.) Cl.; *Pinnularia fasciata* (Lagerst.) Hust.)
*C. opulenta* (Hust.) A. Cl.
*C. silicula* (Ehr.) Cl. var. *silicula*
*C. silicula* var. *longissima* Schirschow
*C. silicula* var. *major* Skv.
*C. silicula* var. *truncatula* (Grun.) Cl.
*C. silicula* var. *ventricosa* (Ehr.) Dong.
*Diploneis domblitensis* (Grun.) Cl.
*D. boldtiana* Cl. var. *boldtiana*
*D. domblitensis* var. *subconstricta* A. Cl.
*D. elliptica* (Kütz.) Cl. var. *elliptica*
*D. elliptica* var. *ladogensis* Cl.
*D. finnica* (Ehr.) Cl. (=*D. finnica* var. *cleveii* (Font.) Hust.)
*D. oblongella* (Nag.) Cl.-Eul. (=*D. ovalis* var. *oblongella* (Näg.) D.
*D. ovalis* (Hilse.) Cl.
*D. parma* Cl.
*D. smithii* (Bréb.) Cl. var. *smithii*
*D. smithii* var. *pumila* (Grun.) Hust.
*D. smithii* var. *rhombica* Mereschk.
*Neidium hitchcockii* (Ehr.) Cl. (=*Navicula hitchcockii* Ehr.)
*N. iridis* (Ehr.) Cl. var. *iridis*
*N. ladogensis* (Cl.) Foged) (=*C. ladogensis* (Cl.) Cl.)
*Amphipleura pellucida* (Kütz.) Kütz.
*Frustulia rhomboides* var. *amphipleroides* (Grun.) D. T.
*F. rhomboides* var. *amphipleuroides* Grun.
*F. rhomboides* (Ehr.) D. T. var. *rhomboides*
*F. rhomboids* var. *crassinervia* (Bréb.) Ross
*F. rhomboides* var. *saxonica* (Rabenh.) D. T.

**Семейство Achnanthaceae**

*Cocconeis disculus* (Schum.) Cl. et Jentzsch var. *disculus*
*C. neodiminuta* (Pant.) Krammer (=*C. disculus* var. *diminuta* (Pant.) Scheshuk.
*C. pediculus* Ehr.
*C. placentula* Ehr. var. *placentula*
*C. placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Grun.
*C. placentula* var. *rouxii* (Brun. et Herib.) Cl.
*C. thumensis* A. Mayer.
*Achnanthes biosolettiana* Grun.
*A. borealis* A. Cl.
*A. calcar* (Cl.) Cl.
*A. clevei* Grun.
*A. clevei* var. *rostrata* Hust.
*A. dispar* Cl.
*A. dispar* var. *capitata* Jasnitsky
*A. exiqua* Grun.
*A. gibberula* var. *gibberula* Grun.
*A. gracillima* Hust.
*A. hauskiana* Grun.
*A. hauskiana* var. *rostrata* Shuiz.
*A. laevis* var. *quadratarea* (Østr.) Lange-Bertalot (=*Eucocconeis lapponica* Hust.)
*A. lanceolata* (Breb.) Grun. var. *lanceolata* (incl. f. *ventricosa* Hust.)
*A. lanceolata* ssp. *lanceolata* var. *elliptica* Cl. (=*A. lanceolata* var. *elliptica* Schulz.)
*A. lanceolata* var. *rostrata* (Østr.) Hust.
*A. laterostrata* Hust.
*A. linearis* (W. Sm.) Grun. var. *linearis*
*A. linearis* var. *pusilla* Grun.
*A. minutissima* var. *affinis* (Grun.) Lange-Bertalot (=*Achnanthes affinis* Grun.)
*A. minutissima* Kütz. var. *minutissima* (incl. var. *cryptocephala* Grun.)
*A. minutissima* var. *gracillima* (Meist.) Lange-Bertalot (=*A. microcephala* Kütz.) Grun.
*A. nodosa* A. Cleve.
*A. oestrupii* (A. Cl.) Hust.
*A. peragalli* Brun. et Herib.
*A. striata* var. *rostrata* Skabitsch.
*Eucocconeis flexella* Kütz. var. *flexella*
*E. flexella* var. *alpestris* Brun.
*E. elliptica* Savel.-Dolg.
*E. minuta* (Cl.) Cl.
*E. onegensis* Wisl. et Kolbe.

**Семейство Eunotiaceae**

*Eunotia arcus* Ehr.
*E. arcus* var. *fallax* Hust.
*E. areas* Ehr. var. *areas*
*E. bigibba* Kütz.

*E. clevei* Grun.
*E. exiqua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh.
*E. exiqua* var. *compacta* Hust.
*E. faba* (Ehr.)
*E. fallax* A. Cl. var. *fallax*
*E. formica* Ehr.
*E. lapponica* Grun.
*E. lunaris* (Ehr.) Grun.
*E. lunaris* var. *subarcuata* (Näg.) Grun.
*E. parallela* Ehr. var. *parallela*
*E. pectinalis* (Dillw.) Rabenh. var. *pectinalis* (=*E. pectinalis* var. *minor* (Kütz.) Rabenh.)
*E. pectinalis* var. *undulata* Ralfs. (=*E. pectinalis* var. *ventralis* (Ehr.) Hust.)
*E. praerupta* Ehr. var. *praerupta* (incl. var. *bidens* (W. Sm.) Grun., var. *laticeps* Grun., var. *muscicola* Boye-Pet.)
*E. praerupta* var. *inflata* Grun.
*E. septentrionalis* Østr.
*E. serra* Ehr. var. *serra* (=*E. robusta* Rolfs. var. *robusta*)
*E. serra* var. *diadema* (Ehr.) Patrick. (=*E. robusta* var. *diadema* (Ehr.) Ralfs.)
*E. serra* var. *tetraodon* (Ehr.) Nörpel (=*E. robusta* var. *tetraodon* (Ehr.) Ralfs.)
*E. sudetica* O. Müll.
*E. sudetica* var. *bidens* Hust.
*E. tenella* (Grun.) Hust.
*E. valida* Hust.
*E. veneris* (Kütz.) O. Müll. var. *veneris*
*E. veneris* var. *elliptica* Hust.

**Семейство Rhoicospheniaceae**

*Rhoicosphenia abbreviate* (Ag.) Lange-Bertalot (=*Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun. ex Rabenh.)

**Семейство Cymbellaceae**

*Cymbella affinis* Kütz.
*C. aequalis* W. Sm. (=*C. obtuse* Greg.)
*C. aspera* (Ehr.) H. Perag.
*C. amphicephala* Näg.
C. *cesatii* (Rabench.) Grun.
*C. cistula* (Ehr.) Kirchn. (incl. var. *maculate* (Kütz.) V.H.)
*C. cuspidata* (Kütz.)
*C. cymbiformis* Ag. (=*C. cistula* var. *gibbosa* Brun)
*C. gracilis* (Ehr.) Kütz. (=*C. gracilis* (Rabench.) Cl.
*C. hebridica* (Grun.) Cl.
*C. heteropleura* (Ehr.) Kütz.
*C. helvetica* Kütz. var. *helvetica*
*C. helvetica* var. *minor* Cl.
*C. helvetica* var. *punctata* Hust.
*C. hustedtii* Krasske
*C. hybrida* Grun.
*C. lanceolata* (Ehr.) Kirchn. var. *lanceolata* (incl. var. *notata* Wisl. et Poretzky)
*C. lata* Grun. var. *lata*
*C. lata* var. *minor* Molder
*C. naviculiformis* Auersw. Cl.
*C. norvegica* Grun. var. *norvegica*
*C. parva* (W. Sm.) Cl.
*C. prostrata* (Berk.) Cl.
*C. pusilla* Grun.
*C. sinuata* Greg. f. *sinuata*
*C. stuxbergii* (Cl.) Cl.
*C. tumida* (Breb.) V. H.
*C. tumidula* Grun. var. *tumidula*
*C. turgida* (Greg.) Cl.
*C. ventricosa* Kütz. var. *ventricosa*
*C. ventricosa* var. *ovata* Grun.
*Amphora coffeaformis* (Ag.) Kütz. var. *coffeaformis*
*A. costulata* Skv.
*A. ovalis* (Kütz.) Kütz. (incl. var. *gracilis* (Ehr.) Cl.)
*A. ovalis* var. *libyca* Ehr.
A. ovalis var. *pediculus* Kütz. Van. Heurck
*A. pediculus* (Kütz.) Grun. (=*A. ovalis* var. *pediculus* (Kütz.) V.H.)
*A. pediculus* var. *minor* Grun.
*A. perpusilla* Grun.
*A. serrata* Skablitsch.
*A. sibirica* Skv.
*Amphiprora ornata* Bailey

**Семейство Gomphonemataceae**

*Gomphonema acuminatum* Ehr. (incl. var. *brebissonii* (Kütz.) Grun., var. *coronatum* (Ehr.) W. Sm.
*G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *angustatum* (incl. var.*productum* Grun., var. *sarcophagum* (Greg.) V.H.)
*G. augur* Ehr.
*G. constrictum* Ehr. var. *constrictum*
*G. constrictum* var. *capitatum* (Ehr.) Cl.
*G. gracile* Ehr. var. *gracile*
*G. gracile* var. *lanceolatum* Kütz.
*G. gracile* var. *naviculaceum* W. Sm.
*G. intricatum* var. *intricatum* Kütz.
*G. intricatum* var. *dichotomum* (Kütz.) Grun.
*G. intricatum* var. *pumilum* Grun.
*G. lanceolatum* Ehr. var. *lanceolatum*
*G. longiseps* Ehr. var. *longiseps*
*G. longiseps* var. *montanum* (Schum.) Cl.
*G. longiseps* var. *montanum* f. *suecicum* Grun.
*G. longiseps* var. *subscavatum* Grun.
*G. longiseps* var. *subscavatum* f. *gracile* Hust.
*G. olivaceum* (Horn.) Breb. var. *olivaceum*
*G. olivaceum* var. *calcareum* (Cl.) Cl.
*G. parvulum* (Kütz.) Kütz. (incl. var. *microporus* (Kütz.) Cl.)
*G. quadripunctatum* (Østr.) Wisl.
*G. subtille* var. *sagitum* (Schum.) Cl.
*G. ventricosum* Greg.
*Didymosphaenia geminata* (Lyngb.) M. Shm.

**Семейство Epithemiaceae**

*Epithemia argus* (Ehr.) Kütz. var. *argus*
*E. hyndmannii* W. Sm.
*E. sorex* Kütz.
*E. sorex* var. *gracilis* Hust.
*E. turgida* (Ehr.) Kütz.
*E. turgida* var. *granulata* (Ehr.) Grun.
*E. zebra* (Ehr.) Kütz. var. *zebra*
*E. zebra* var. *porcellus* (Kütz.) Grun
*E. zebra* var. *saxonica* (Kütz.) Grun
*Denticula tenuis* Kütz. (incl. var. *crassula* (Näg.) Hust.

**Семейство Rhopalodiaceae**

*Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll. var. *gibba*
*R. gibba* var. *parallela* (Grun.) H. et M. Perag.
(=*R. parallela* (Grun.) O. Müll.
*R. gibberula* (Ehr.) O. Müll.
*R. musculus* (Kütz.) O. Müll.

**Семейство Nitzschiaceae**

*Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm.

*N. acuta* Hantz.
*N. amphibia* Grun.
*N. angustata* (W. Sm.) Grun. var. *angustata*
*N. dissipata* (Kütz .) Grun.
*N. gracilis* Hantz. (incl. *var. capitata* Wisl. et Poretzky)
*N. hungarica* Grun.
*N. linearis* (Ag.) W. Sm. var. *linearis*
*N. obtusa* W. Sm.
*N. palea* (Kütz.) W. Sm. var. *palea* (incl. var. *teniurostris* Grun. sensu Lange-Bertalot non Grun.)
*N. parvula* Lewis
*N. plana* (W. Sm.) Pelletan
*N. recta* Hantzsch.
*N. sigmoidea* (Ehr.) W. Sm.
*N. thermalis* Kütz. var. *thermalis*
*N. tibetana* Hust.
*N. tryblionella* Hantzsch.
*N. tryblionella* var. *levidensis* (W. Sm.) Grun.
*N. tryblionella* var. *victoriae* Grun.
*N. tubicola* Grun.
*Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. (incl. var. *compacta* Hust.)
H. *amphioxys* var. *major* Grun. in Van Heurck
*Bacillaria paradoxa* Gmel.

**Семейство Surirellaceae**

*Surirella angusta* Kütz.
*S. biceriata* Bréb. var. *biseriata* (=*S. biceriata* var. *constricta* Grun.; *S. biceriata* f. *punctata* (Meist.) Hust.)
*S. bifrons* (Ehr.) (=*S. biceriata* var. *bifrons* (Ehr.) Hust.; *S. biceriata* var. *bifrons* f. *punctata* Meist.)
*S. capronii* Bréb. var. *capronii*
*S. dydima* Kütz. var. *dydima*
*S. distinguenda* A. Cl.
*S. elegans* Ehr.
*S. elegans* Ehr. var. *norvegica* (Eulenst.) Brun.
*S. helvetica* (Brun.) Meist.
*S. linearis* W. Sm. var. *linearis*
*S. linearis* var. *constricta* Grun.
*S. ovalis* Bréb.
*S. ovata* Kütz. var. *ovata*
*S. ovata* var. *crumena* (Bréb.) V.H.
*S. ovata* var. *pinnata* (W. Sm.) Hust.
*S. ovata* var. *pseudopinnata* A. Mayer.
*S. robusta* Ehr. var. *robusta*
S. robusta var. *splendida* Ehr.
*S. tenera* Greg.
*S. tenera* var. *nervosa* A. Schmidt
*S. turgida* W. Sm.
*S. turgida* var. *marginata* Pant.
*S. turgida* var. *skvortzowii* (Meyer.) I. Riss.
*Cymatopleura brunii* Petit. et Brun
*C. elliptica* Bréb. W. Sm. var. *elliptica*
*C. elliptica* var. *discoidea* Wisl. Et Kolbe
*C. elliptica* var. *hibernica* (W. Sm.) V.H. (=C. *elliptica* var. *nobilis* (Hantzsch.) Hust.
*C. solea* (Bréb.) W. Sm. var. *solea*
*C. solea* var. *apiculata* (W. Sm.) Ralfs (=*C. solea* var. *vulgaris* Meist.)
*Campylodiscus hibernicus* (Ehr.) (=C. *noricus* var. *hibernicus* (Ehr.) Grun.
*C. noricus* Ehr. (incl. var. *costatum* (W. Sm.) Grun.)

**Отдел Xanthophyta**
**Класс Xanthocapsophyceae**
**Порядок Heterococcales**

**Семейство Sciadaceae**

*Centritractus belonoporus* Lemm.
*Pseudotetraedron neglectum* Pascher
*Ophiocytium capitatum* Wolle.

**Семейство Pleurochloridaceae**

*Istmochloron lobulatum* (Näg.) Skuja

**Класс Xanthotrichophyceae**
**Порядок Tribonematales**

**Семейство Tribonemataceae**

*Tribonema affine* West.
*T. aequale* Pasch.
*T. ambiquum* Skuja
*T. angustissimum* Pasch.
*T. vulgare* Pasch.

**Класс Xanthosiphonophyceae**
**Порядок Vaucheriales**

**Семейство Vauchetiaceae**

*Vaucheria sp.*

**Отдел Euglenophyta**
**Класс Euglenophyceae**
**Порядок Euglenales**

**Семейство Euglenaceae**

*Trachelomonas hispida* (Perty) Stein emend Delf.
*T. volvocina* Ehr.
*T. volvocina* var. *subglobosa* Lemm.sens. Swir.
*Euglena acus* Ehr.
*E. hemichromata* Skuja
*E. gracilis* Klebs.
*E. longissima* Delf.
*E. oblonga* Schmitz.
*E. obtusa* Schmitz.
*E. ornata* (Swir.) Skv.
*E. proxima* Dang.
*E. viridis* Ehr.
*Phacus caudatus* Hubner
*P. curvicauda* Swir.
*P. limnorensis* Playf.
*P. longicaudata* (Ehr.) Duj. var. *longicaudata*

**Отдел Chlorophyta**
**Класс Volvocophyceae**
**Порядок Chlamydomonadales**

**Семейство Chlamydomonadaceae**

*Chlamydomonas monadina* Stein.

**Семейство Phacotaceae**

*Pteromonas torta* Korschik.

**Порядок Volvocales**

**Семейство Volvocaceae**

*Eudorina elegans* Ehr.
*Pandorina morum* (Müll.) Bory
*Volvox globator* Linné.

**Класс Protococophyceae**
**Порядок Chlorococcales**

**Семейство Characiaceae**

*Korschikoviella* (=*Lambertia ocellata* Korchik.)
*Schroederia setigera* (Schroed.) Lemm.

**Семейство Hydrodictiaceae**

*Pediastrum angulosum* (Ehr.) Menegh. var. *angulosum*
*P. boryanum* (Turp.) Menegh.
*P. duplex* Meyen.

*P. duplex* var. *cornutum* Racib.
*P. tetras* (Ehr.) Ralfs.
*Tetraedron minimum* (A. Braun.) Hansg.
*T. triangulare* Korschik.

**Семейство Micractiniaceae**

*Golenkiniopsis solitaria* Korshik.

**Семейство Radiococcaceae**

*Coenococcus planctonicus* Korschik.
*C. subcylindrica* Korschik.
*Coenochloris ovalis* Korschik.
*C. pyrenoidosa* Korschik.
*Coenocystis planctonica* Korschik.
*C. obtusa* Korschik.

**Семейство Palmellaceae**

*Palmellocystis planctonica* Korschik.
*Planctococcus sphaerocystiformis* Korschik.
*Sphaerocystis schroeteri* Chod. et Korschik.
*S. planctonica* (Korschik.) Bourr.
*S. polycocca* Korschik.
*Sphaerocystiformis schroeteri* Chod.

**Семейство Dictyosphaeriaceae**

*Dictyosphaerium ehrenbergianum* Näg.
*D. pulchellum* Wood.

**Семейство Botryococcaceae**

*Botryococcus braunii* Kütz.

**Семейство Oocystaceae**

*Chlorella vulgare* Beijer
*Lagercheimia ocellata* Korschik.
*Oocystis elliptica* W. Sm.
*O. lacustris* Chod.
*O. novae-semlie* Wille
*O. solitaria* Wittr.
*O. submarina* Lagerh.
*O. ovale* Korschik.

**Семейство Selenastraceae**

*Monoraphidium contortum* (Thur.) Komarkova-Legenerova) (=*Ankistrodesmus angustus* (Bern.) Korshik.
*Monoraphidium griffithii* (Berk.) Komarkova-Legenerova) (=*Ankistrodesmus acicularis* (A. Br.) Korschik.
*Monoraphidium irregulare* (G. S. Sm.) Kom.-Legn.) (incl. *A. pseudomirabilis* Korschik. var. *pseudomirabilis*; *A. pseudomirabilis* var. *spiralis* Korschik.)
*Monoraphidium mirabile* (W. & G. S. West) Pankov) (=*Ankistrodesmus mirabilis* (W. et G. S. West) Lemm.)

**Семейство Coelastraceae**

*Coelastrum cambricum* Arch.
*C. costatum* Korschik.
*C. microporum* Näg.
*C. sphaericum* Näg

**Семейство Scenedesmaceae**

*Crucigenia irregularis* Wille.
*C. quadrata* Morren.
*C. rectangularis* (Näg.) Komarek
*C. tetrapedia* (Kirchn.) W. et G. West
*Tetrastrum glabrum* (Roll.) Ahlstr. et Tiff.
*Actinastrum hantzschii* Lagerh.
*A. hantzschii* var. *gracile* Roll.
*Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod.
*S. arcuatus* Lemm.
*S. bijugatus* (Turp.) Kütz. var. *bijugatus* (=*S. ecornis* (Ralfs.) Chod. f. *ecornis*)
*S. denticulatus* Lagerh.
*S. obliquus* (Turp.) Kütz.
*S. quadricauda* (Turp.) Bréb.
*S. quadricauda* var. *armatus* (Chod.) Deduss.
*S. quadricauda* var. *cetosus* Kirchn.

**Семейство Ankistrodesmaceae**

*Ankistrodesmus arcuatus* Korschik.
*A. braunii* Näg Brunnth.
*A. densus* Korschik.
*A. falcatus* (Corda) Ralfs.
*A. fusiformis* Corda
*A. longissimus* (Lemm.) Wille (=*R. longissima* Schroeder)
*Hyaloraphidium contortum* Pasther et Koschik var. *contortum*
*Didymogenes palatina* Schmidle
*Kirchneriella contorta* (Shmidle) Bohl.
*Quadrigula closterioides* (Bohl.) Printz. (=*Ankistrodesmus closterioides* (Printz.) Korschik. var. *closterioides*)

**Семейство Sphaerocysticeae**

*Planktosphaeria gelatinosa* G. M. Smith.

**Класс Ulothrichophyceae**
**Порядок Ulothrichales**

**Семейство Elakatothrichaceae**

*Elakatothrix acuta* Pasch.
*E. genevensis* (Reverd.) Hind. (=*E. lacustris* Chod.)
*Koliella longiseta* (Vischer.) Hind. (=*Raphidonema longiseta* Vischer)
*K. spiratoenia* (G. S.West) Hindak (=*Raphidonema spiratoenia* (G. S.West) Korschik.)

**Семейство Ulothrichaceae**

*Ulothrix tenuissima* Kütz.
*U. zonata* (Web. et. Mohr.) Kütz. var. *zonata*

**Порядок Chaetophorales**

**Семейство Chaetophoraceae**

*Stigeoclonium tenue* (Ag.) Kütz. var. *tenue*
*Draparnaldia glomerata* (Vauch.) Ag.
*D. plumosa* (Vauch.) Ag.

**Порядок Oedogoniales**

**Семейство Oedogoniaceae**

*Oedogonium sp.*
*Bulbochaete sudetica* Chool.
*Bulbochaete sp*.

**Класс Сифонокладовые Siphonocladophyceae**
**Порядок Cladophorales**

**Семейство Cladophoraceae**

*Cladophora glomerata* (L.) Kütz.

**Класс Conjugatophyceae**
**Порядок Zygnematales**

**Семейство Zygnemaceae**

*Zygnema sp.*
*Spirogyra crassa* (Kütz.) Czurdae
*Mougeotia sp.*

**Порядок Desmidiales**

**Семейство Closteriaceae**

*Closterium acerosum* (Schrank) Ehr.

*C. archerianum* Cl.
*C. aciculare* Tuff. West. var. *aciculare*
*C. cynthia* De Notaries
*C. erenberghii* Menegh.
*C. gracile* Bréb. var. gracile
*C. juncidum* Ralfs. var. *juncidum*
*C. kuetzingii* Bréb.
*C. lineatum* Ehr.
*C. nordstedtii* (Delp.) Chod.
*C. moniliferum* (Bory.) Ehr.
*C. parvulum* Näg.
*C. setaceum* Ehr. ex Ralfs

**Семейство Desmidiaceae**

*Cosmarium angulosum* Bréb. var. *angulosum*
*C. brebissonii* Menegh.
*C. depressum* (Näg.) Lund.
*C. granatum* Bréb.
*C. humile* (Gay) Nordst.
*C. margaritiferum* Menegh.
*C. ornatum* Ralfs. var. *ornatum*
*C. phaseolus* Bréb. var. *phaseolus*
*C. portianum* Arch.
*C. retusiforme* (Wille) Gutw. var. *retusiforme*
*C. turpinii* Bréb.
*C. venustum* f. *minor* Wille
*C. undulatum* Corda var. *undulatum*
*Gonatozigon brevissonii* De-Bary
*Bambusina brebissonii* Kütz.
*Staurastrum furcigerum* f. *armigera* (Bréb.) Nordst.
*S. paradoxum* Meyen.
*Ankyra juday* (G. M. Smith.) Fott.
*Arthrodesmus incus* (Bréb.) Teil. var. *incus* (=*Staurodesmus incus* (Bréb.)
*A. incus* var. *planum* Tarnogr. (=*S. incus* var. *ralfsii* (West) Teil.)
*A. octocornis* var. *ralfsii* W. West.
*A. sibulatus* f. *americana* (Turp.) W. et G. S. West
*Staurodesmus brevispina* (Bréb.) Croas.
*S. convergens* (Ehr.) Teil.
*S. triangularis* (Lagerh.) Teil.
*Xantidium antilopaeum* (Bréb.) Kütz. var. *antilopaeum*
*Euastrum bidentatum* Näg.
*E. ansatum* Ehr. ex Ralfs.
*E. dubium* Näg. var. *dubium*
*E. elegans* (Bréb.) Kütz.
*Micrasterias radiata* Hass.
*Spondylosium planum* (Wolle) W. et G. S. West
*Desmidium schwartzii* Ag.
*Cosmocladium saxonicum* De Bary
*Docidium baculum* Bréb.

## Литература


*Альгофлора* озер и рек Карелии. Таксономический состав и экология / Комулайнен С. Ф., Чекрыжева Т. А., Вислянская И. Г. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2006. 81 с.

*Балонов И. М.* Золотистые водоросли сем. Synuraceae Lemm. водоемов Карелии // Флора и растительность водоемов бассейна верхней Волги. Тр. Ин-та биол. внутр. вод. Вып. 42(45). Рыбинск, 1979. С. 3–26.

*Баринова С. С.*, *Медведева Л. А.*, *Анисимова О. В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.

*Бондаренко Н. А.* Список планктонных водорослей Байкала // Атлас и определитель пелагобионтов Байкала с краткими очерками по их экологии. Новосибирск: Наука, 1995. С. 621–630.

*Вассер С., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П.* и др. Водоросли. Справочник. Киев: Наукова Думка, 1989. 608 с.

*Вислоух С. М.*, *Кольбе Р. Р.* Материалы по диатомовым Онежского и Лососинского озер // Тр. Онеж. науч. экспед. 1927. Ч. 5. (Ботаника). Вып. 1. 76 с.

*Вислянская И. Г.* Современное состояние фитопланктона Кондопожской губы Онежского озера // Лимнология Кондопожской губы Онежского озера. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1986. С. 98–113.

*Вислянская И. Г.* Структура и динамика биомассы фитопланктона // Онежское озеро. Экологические проблемы. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1999. С. 146–158.

*Вислянская И. Г.* Фитопланктон // Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По материалам мониторинга 1992–1997 гг. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1998. С. 57–60.

*Вислянская И. Г.* Фитопланктон // Экосистема Онежского озера и тенденции ее изменения. Л.: Наука, 1990. С. 183–192.

*Вислянская И. Г.*, *Калугин А. И.* Фитопланктон Петрозаводской губы // Гидробиология Петрозаводской губы Онежского озера. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1980. С. 10–30.

*Водоросли.* Справочник / Ред. С. П. Вассер. Киев: Наукова Думка, 1989. 608 с.

*Генкал С. И.*, *Трифонова И. С.* Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский Дом печати», 2009. 72 с.

*Гецен М. В.* Водоросли // Флора и фауна водоемов Европейского Севера (на примере Большеземельской тундры). Л.: Наука, 1978. С. 11–20.

*Гецен М. В.* Водоросли бассейна Печоры (состав и распределение). Л.: Наука, 1973. 147 с.

*Гецен М. В.* Водоросли в экосистемах Крайнего Севера. Л.: Наука, 1985. 165 с.

*Давыдова Н. Н.* Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л.: Наука, 1985. 244 с.

*Давыдова Н. Н.*, *Петрова Н. А., Распопов И. М.* История исследований водных растений Онежского озера // Растительный мир Онежского озера. Л.: Наука, 1971. С. 16–18.

*Диатомовые* водоросли СССР (ископаемые и современные). Л.: Наука, 1974. Т. 1. 403 с.

*Диатомовые* водоросли СССР (ископаемые и современные). Л.: Наука, 1988. Т. 2, вып. 1. 116 с.

*Диатомовые* водоросли СССР (ископаемые и современные). СПб.: Наука, 1992. Т. 2, вып. 2. 125 с.

*Еленкин А. А.* Синезеленые водоросли СССР. Спец. ч. Вып. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. С. 1–984.

*Кожова О. М.* Фитопланктон Малого моря // Тр. Байкал. лимнол. ст. 1959. Т. 17. С. 255– 274.

*Коршиков О. А.* Визначник прісноводных водоростей Украінской РСФСР. Київ: Наукова Думка, 1953. Т. 5. 437 с.

*Кузьмин Г. В.* Видовой состав фитопланктона водоемов зоны затопления Колымской ГЭС. Магадан: ДВНЦ АН СССР, 1985. 41 с.

*Макрушин А. В.* Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения. Л.: Наука, 1974. 53 с.

*Матвиенко О. М., Литвиненко Р. М.* Пірофітові водорості – Pyrrophyta // Визн. Прісн. Вод. УРСР. Київ: Наукова Думка, 1977. Т. 3. Ч. 2. 386 с.

*Паламарь-Мордвинцева Г. М.* Десмидиевые водоросли Украинской ССР. Київ: Наукова Думка, 1982. 619 с.

*Петрова Н. А.* Фитопланктон Ладожского озера // Растительный мир Ладожского озера. Л.: Наука, 1968. С. 73–130.

*Петрова Н. А.* Фитопланктон Онежского озера // Растительный мир Онежского озера. Л.: Наука, 1971. С. 88–127.

*Петрова Н. А.* Фитопланктон литоральной зоны Онежского озера // Литоральная зона Онежского озера. Л.: Наука, 1975. С. 138–144.

*Петрова Н. А.* Сукцессии фитопланктона при антропогенном эвтрофировании больших озер. Л.: Наука, 1990. 200 с.

*Петрова Н. А.*, *Антонов С. А.* Анализ изменений в фитопланктоне Онежского озера за период с 1964 по 1979 гг. // Биологические ресурсы Балтийского моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Петрозаводск, 1981. С. 42–43.

*Поповская Г. И.* Фитопланктон Селенгинского мелководья, прилежащих участков открытого Байкала и дельтовых протоков реки Селенги: Автореф. дис. …канд. биол. наук. Иркутск, 1963. 27 с.

*Прошкина-Лавренко А. И.* Диатомовые водоросли – показатели солености воды // Диатомовый сборник. Л.: ЛГУ, 1953. С. 186–205.

*Скабичевский А. П.* Планктонные диатомовые водоросли пресных вод СССР. (Систематика, экология, распространение). М.: МГУ, 1960. 200 с.

*Трифонова И. С.* Состав и продуктивность фитопланктона разнотипных озер Карельского перешейка. Л.: Наука, 1976. 168 с.

*Трифонова И. С.* Экология и сукцессия озерного фитопланктона. Л.: Наука, 1990. 184 с.

*Трифонова И. С., Петрова А. Л.* Структура и динамика биомассы фитопланктона // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера (на примере Большеземельской тундры). СПб., 1994. С. 80–109.

*Унифицированные* методы исследования качества вод. Ч. III. Методы биологического анализа вод. 3-е изд. Приложение 2. Атлас сапробных организмов. М.: СЭВ, 1977. С. 42–141.

*Флора* споровых растений СССР. Коньюгаты или сцеплянки. Десмидиевые водоросли. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1960. Вып. 1. 706 с.

*Чекрыжева Т. А.* Изменения в структуре летнего фитопланктона Кондопожской губы Онежского озера в процессе антропогенного эвтрофирования // Труды Карельского НЦ РАН. Вып. 12. Сер. Биогеография. Петрозаводск, 2008а. С. 156–163.

*Чекрыжева Т. А.* Фитопланктон как компонент биоресурсной базы озера // Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2008б. С. 24–35.

*Чернов В. К.* Фитопланктон Шальской губы Онежского озера // Тр. Бородинской станции в Карелии. 1932. Т. 6. Вып. 1. С. 25–26.

*Шаров А. Н., Вислянская И. Г.* Фитопланктон // Состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1998–2006 гг. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. С. 112–155.

*Ярушина М. И., Танаева Г. В., Еремкина Т. В.* Флора водорослей водоемов Челябинской области. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 307 с.

*Anagnostidis K., Komárek J.* Modern approach to the classification systev of cyanophytes. 3. Osscilatoriales // Arch. Hydrobiol. 1988. Suppl. 80. N 1–4 (Algological Studies 50–53). S. 327–472.

*Eloranta P.* The phytoplankton of some subarctic subalpine lakes in Finnish Lapland // Mem. Soc. Fauna et Flora Fennica. 1986. 62. P. 41–57.

*Hindak F.* Studies on the chlorococcal algae (Chlorophycea) // Biologia (Dratislava). 1984. Pr. 3. N 1. 308 p.

*Johansson C.* Attached algal vegetation in running waters of Jämtland, Sweden // Acta Phytogeogr. Suec. 1982. 71. P. 1–80.

*Komárek J., Anagnostidis K*. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2 – Chlorococcales // Arch. Hydrobiol. 1986. Suppl. 73. N 2 (Algological Studies 43). S. 157–226.

*Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae*. 1. Teil: *Naviculaceae* // Supwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2. Stuttgerdt; N. Y.: Gustav Fischer Verlag, 1986. 876 s.

*Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae*. 2. Teil: *Bacillariaceae, Epitemiaceae, Surirellaceae*. II // Susswasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2. Stuttgerdt; N. Y.: Gustav Fischer Verlag, 1988. 596 s.

*Sladecek V.* System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol. 7. 1973. P. 1–128.

*Starmach K. Chryophyceae* und *Haptophyceae* // Supwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 1. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1985. 515 s.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:**

**Чекрыжева Татьяна Александровна**
старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185003
эл. почта: Tchekryzheva@mail.ru
тел.: (8142) 57 65 20

**Chekryzheva, Tatyana**
Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences,
50 A. Nevsky St., 185003
Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: Tchekryzheva@mail.ru
tel.: (8142) 57 65 20

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 70–85

*УДК 591.9:598.2(470.1/.2)*

# ОБНОВЛЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ФАУНЫ И ФАУНИСТИЧЕСКИХ ГРУПП ПТИЦ ДЛЯ ЗАПАДА ЕВРАЗИЙСКОЙ ТАЙГИ

## С. В. Сазонов

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

В развитие предыдущих схем деления орнитофауны Палеарктики [Штегман, 1931, 1938; Бобринский, 1951; Брунов, 1978, 1980; Белик, 2000, 2006; Сазонов, 2003, 2004] предложена новая классификация типов фауны и фаунистических групп птиц, разработанная применительно к западным областям евразийской тайги. Выделено 10 типов фауны: арктический, гипоарктический, таежный, лесной палеарктической фауны, азональный палеарктической фауны, европейских широколиственных лесов, дальневосточных хвойно-широколиственных лесов (маньчжурский), средиземноморский, степно-пустынный, гор юга Палеарктики. В составе типов фауны обособляются около 25 фаунистических групп и подгрупп птиц. Из них новыми в данной классификации являются следующие типологические подразделения: североатлантические, приокеанических бореальных формаций, лесной палеарктической фауны, азональные палеарктической фауны – виды крупных водоемов и обширных открытых пространств (включая космополитные). Птицы приокеанических бореальных формаций включены на правах особой подгруппы в состав таежного комплекса. Подгруппа североатлантических видов причислена к арктической фауне. Приведены полные видовые списки и примерный объем (количество видов) каждого из типов фауны для запада евразийской тайги.

К л ю ч е в ы е  с л о в а: тип фауны, фаунистические группы птиц, орнитогеографическое деление Палеарктики.

### S. V. Sazonov. REVISED CLASSIFICATION OF THE TYPES OF BIRD FAUNA AND FAUNAL GROUPS IN THE WEST OF EURASIAN TAIGA

In furtherance of the previously developed groupings of the Palaearctic avifauna [Штегман, 1931, 1938; Бобринский, 1951; Брунов, 1978, 1980; Белик, 2000, 2006; Сазонов, 2003, 2004] we suggest a new classification of the types of fauna and faunal groups of birds designed for western parts of Eurasian taiga. Ten types of the fauna are distinguished: Actic, Hypoarctic, Boreal, types of the forest Palaearctic fauna, azonal types of the Palaearctic fauna, of European broadleaved forests, of the Far East coniferous-deciduous forests (Manchurian), Mediterranean, steppe-desert, of south Palaearctic highlands. Around 25 faunal groups and subgroups of birds are comprised within the types of the fauna. Of these, the following typological subdivisions are new in the classification: North Atlantic, of circumoceanic boreal formations, of the forest Palaearctic fauna, azonal groups of the Palaearctic fauna – species pertinent to large bodies of water and vast open spaces (including cosmopolitan species). Birds of circumoceanic boreal formations are included as a separate subgroup into the boreal complex. The subgroup of North Atlantic species is classed into the Arctic fauna. We provide complete species lists and state an estimated scope (number of species) of each type of fauna in the west of Eurasian taiga.

K e y  w o r d s: type of fauna, faunal groups of birds, ornithogeographical zoning of the Palaearctic.

Детальный обзор развития взглядов русских исследователей на зоогеографическое расчленение Палеарктики и выделение типов фауны птиц содержится в публикациях В. В. Кучерука [1972] и Ю. И. Чернова [1975]. Позднее подробно рассмотрена история орнитогеографических построений, разработанных применительно к таежному биому Палеарктики [Сазонов, 2004]. Общепринятой в орнитогеографии является схема деления орнитофауны Палеарктики на типы фауны, предложенная Б. К. Штегманом [1931, 1938]. Им выделены 7 типов фауны или фаунистических комплексов – арктический, сибирский (таежный), европейский (европейских широколиственных лесов), средиземноморский, монгольский, тибетский и китайский.

Дальнейшее продолжение и развитие типологический подход, разработанный Б. К. Штегманом, получил в трудах В. В. Брунова [1978, 1980]. Наряду с понятием «тип фауны» (или как синоним «фаунистический комплекс»), им предложен термин «фаунистическая группа», служащий типологической единицей более низкого ранга, чем тип фауны. Главными критериями при выделении фаунистических групп, как и при обособлении типов фауны, выступают сходство очертаний ареалов и общность оптимумов ареалов отдельных видов птиц. В отличие от типа фауны, деление на фаунистические группы касается уже более мелких внутризональных подразделений тайги или других зональных полос (лесотундра, южная кустарниковая тундра; нетаежные леса). Применительно к евразийской тайге автором выделены 5 фаунистических групп, составленных из видов птиц с оптимумами ареалов: 1) в северной и средней тайге; 2) в южной темнохвойной тайге; 3) одновременно в южной темнохвойной тайге и нетаежных (подтаежных) хвойно-широколиственных лесах; 4) в поясе субальпийских редколесий гор умеренных и высоких широт Палеарктики; 5) в южной кустарниковой тундре и лесотундре [Брунов, 1980].

В развитие представлений Б. К. Штегмана [1938] и В. В. Брунова [1980] нами составлена оригинальная классификация фаунистических комплексов (типов фауны), а также фаунистических групп и подгрупп птиц для запада евразийской тайги [Сазонов, 2003, 2004]. В отличие от классификации В. В. Брунова [1980], в предложенной схеме окончательно закреплен тот факт, что группы южнотаежных и подтаежных видов, по существу, таежными не являются. В подавляющем большинстве они отнесены к лесной палеарктической фауне – новому фаунистическому комплексу, ранее трактуемому как транспалеарты, т. е. виды, широко распространенные с запада на восток и с юга на север Палеарктики, имеющие неопределенный и размытый зоогеографический статус [Штегман, 1938]. Всего для условий евразийской тайги выделены 8 фаунистических комплексов или как синоним типов фауны: арктический, гипоарктический, таежный, комплекс лесной палеарктической фауны, европейских широколиственных лесов, дальневосточных хвойно-широколиственных лесов (маньчжурской фауны), средиземноморский, азональный комплекс. В гипоарктический комплекс включены виды южной кустарниковой тундры и лесотундры, а также подгруппа субальпийских видов. Очень многие виды птиц таежного комплекса являются не сибирскими, но азиатскими по своему происхождению благодаря древним зоогеографическим связям тайги с горными хвойными лесами, субальпийскими криволесьями и альпийским поясом гор юга Палеарктики, прежде всего с ее Нагорно-Азиатской подобластью [Сушкин, 1925; Бёме, 1975, 1984; Сазонов, 2004]. Поэтому таежную фауну следует назвать не сибирской, но азиатской (южноазиатской) по происхождению, а сам термин «сибирский» лучше изъять из названия таежного типа фауны. Азональный комплекс представляет собой сборную группу видов, которые объединяет принадлежность к экстразональным для равнинной тайги местообитаниям; это птицы морей, крупных пресноводных водоемов, гор, степи и аридных территорий [Сазонов, 2004].

Применительно к таежным областям европейской России нами выделены следующие фаунистические группы и подгруппы птиц: северо-среднетаежные, приокеанических бореальных формаций, гипоарктические (южной кустарниковой тундры и лесотундры, субальпийские), североатлантические, арктические (тундровые, ледовитоморских побережий, горно-тундровые), лесной палеарктической фауны (лесные и интразональных стаций), европейских широколиственных лесов, дальневосточных хвойно-широколиственных лесов, средиземноморские и азональные (морей и крупных континентальных водоемов, гор, степи и аридных территорий). Новым является выделение птиц приокеанических бореальных формаций (весничка, белобровик, рябинник, клуша, средний крохаль), включаемых в качестве особой подгруппы в состав таежного комплекса. Подгруппа североатлантических видов – гага, кулик-сорока, большая морская чайка, тупик, гагарка, тонкоклювая кайра, короткохвостый поморник и камнешарка, учитывая их приуроченность

к акваториям северо-западной Атлантики и многочисленность популяций в высоких широтах, причислена к арктической фауне [Сазонов, 2004].

В 2006 г. выходит в свет обширная статья В. П. Белика [2006], в которой содержится анализ взглядов на современное фауногенетическое деление Палеарктики и предлагается обновленная схема типов фауны для данной области. Автор ссылается на любопытную книгу Н. А. Бобринского [1951], не вошедшую в имеющиеся обзоры литературы по проблемам орнитогеографии и зоогеографии наземных позвоночных [Кучерук, 1972; Чернов, 1975; Брунов, 1978; Жуков, 2004; Сазонов, 2004]. В своем курсе зоогеографии Н. А. Бобринский выделяет для Голарктики 7 основных фаун типологического плана или фаунистических комплексов: тундры, таежной области, европейского широколиственного леса, дальневосточного широколиственного леса, широколиственного леса Северной Америки, степей и пустынь Голарктики, гор Голарктики. Как указывает В. П. Белик [2006], его схема очень близка к делению Н. А. Бобринского [1951]; отличия касаются отказа от объединения Палеарктики и Неарктики в одну зоогеографическую область (Голарктическую), а также выделения нового евро-китайского типа фауны, включающего широко распространенные виды лесной палеарктической фауны. В главных своих чертах предлагаемая новая типология фауны Палеарктики сформулирована В. П. Беликом в монографии, посвященной птицам степного Придонья [Белик, 2000]. Палеарктическая авифауна делится автором на 7 типов: Арктический, Сибирский (таежный), Европейский (европейских широколиственных лесов), Китайский, Евро-Китайский, Номадийский (степно-пустынный) и Гималайский (гор юга Палеарктики). В фауногенетическом и эволюционном отношении каждый тип фауны связан с определенной зоогеографической подобластью Палеарктики.

Внутри каждого типа фауны В. П. Белик [2000, 2006] выделяет несколько фаунистических комплексов, являющихся выражением зонально-ландшафтного аспекта того или иного типа фауны. Эволюционно фаунистические комплексы связаны с основными зональными и интразональными элементами ландшафта, свойственными данному типу фауны или зоогеографической подобласти [Белик, 2006]. Вместе с тем, термин «фаунистический комплекс», применяемый автором для обозначения типологических единиц зонального или ландшафтного характера внутри типа фауны, представляется нам неудачным. Во-первых, этот термин относится к числу «занятых», поскольку издавна понятие фаунистический комплекс (орнитокомплекс) используется в качестве синонима типа фауны [Штегман, 1931, 1938; Бобринский, 1951; Нейфельдт, 1958; Кучерук, 1972; Бёме, 1975; Чернов, 1975; Брунов, 1978, 1980]. Во-вторых, для обозначения зональных или ландшафтных типологических вариантов, имеющихся внутри одного типа фауны, существуют такие гораздо более подходящие и нейтральные термины, как фаунистическая группа или подгруппа [Брунов, 1980; Сазонов, 2004]. Во избежание терминологической путаницы, предлагаем применять для обозначения зонально-ландшафтных подразделений внутри типа фауны термин фаунистическая группа (подгруппа), а понятия тип фауны и фаунистический комплекс (орнитокомплекс) считать синонимами. Как справедливо указывает В. П. Белик [2006], излишняя детализация фауногенетического (типологического) деления орнитофауны Палеарктики оказывается ненужной при проведении зоогеографического анализа состава региональной фауны. Поэтому полезно ограничиться минимально необходимым числом фаунистических групп (подгрупп) птиц, выделяемых внутри типа фауны.

С целью сопоставления приведем схемы деления Палеарктики на типы фауны и фаунистические группы согласно публикациям различных авторов [Штегман, 1938; Бобринский, 1951; Брунов, 1980; Белик, 2000, 2006; Сазонов, 2003, 2004] (табл. 1). В своей статье В. П. Белик [2006] обращает особое внимание на ряд нововведений в предлагаемой типологии фаун. Так для обозначения степно-пустынного типа фауны, соответствующего Великому пустынно-степному поясу или Сахаро-Гобийской подобласти Палеарктики [Гептнер, 1945], вводится название Номадийский. Тип фауны, свойственный горам юга Палеарктики и приуроченный к Нагорно-Азиатской или Южно-палеарктической подобласти [Сушкин, 1925; Бёме, 1975], назван Гималайским. Оба упомянутых типа фауны хотя бы отчасти можно сопоставить с монгольским и тибетским типами фауны, выделенными Б. К. Штегманом [1938]. Номадийский тип фауны, в свою очередь, сопрягается со степным комплексом фауны, предложенным ранее на примере млекопитающих [Кучерук, 1959; Кулик, 1980]. Номадийский и гималайский типы фауны фигурируют в нашей более ранней схеме [Сазонов, 2004], как азональные для равнинной тайги комплексы фауны – азональный степи и аридных территорий, азональный горных ландшафтов. Номадийский

*Таблица 1.* Типы фауны и фаунистические группы птиц, согласно различных типологических схем деления Палеарктики

| Типы фауны (фаунистические комплексы) по: [Штегман, 1938] | Основные фауны (фаунистические комплексы) по: [Бобринский, 1951] | Типы фауны и фаунистические комплексы (зонально-ландшафтные группировки) по: [Белик, 2000, 2006] | Типы фауны (фаунистические комплексы) и фаунистические группы и подгруппы по: [Сазонов, 2004 с дополнениями] |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ФАУНА АРКТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ | ФАУНА ТУНДРЫ | АРКТИЧЕСКИЙ<br>– эоарктический (арктических тундр и ледовитоморских побережий);<br>– гемиарктический (типичных тундр);<br>– арктоальпийский (горных тундр) | АРКТИЧЕСКИЙ<br>– арктических тундр и типичных тундр;<br>– ледовитоморских побережий и островов;<br>– горно-тундровые;<br>– североатлантические;<br>– северотихоокеанские |
| – | – | – гипоарктический (южной кустарниковой тундры и лесотундры) | ГИПОАРКТИЧЕСКИЙ<br>– южной кустарниковой тундры и лесотундры;<br>– субальпийского пояса гор умеренных и высоких широт |
| СИБИРСКИЙ (ТАЕЖНЫЙ) | ФАУНА ТАЕЖНОЙ ОБЛАСТИ | СИБИРСКИЙ (ТАЕЖНЫЙ)<br>– северотаежный;<br>– горнотаежный;<br>– боремонтанный (альпики и субальпики) | ТАЕЖНЫЙ<br>– северо-среднетаежные;<br>– приокеанических бореальных формаций |
| Транспалеаркты | Широко распространенные | ЕВРО-КИТАЙСКИЙ<br>– древненеморальный;<br>– древнелесостепной | ЛЕСНОЙ ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ ФАУНЫ<br>– лесные;<br>– интразональных стаций |
| Транспалеаркты | Широко распространенные | – | АЗОНАЛЬНЫЙ ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ ФАУНЫ<br>– морские и крупных пресноводных водоемов;<br>– обширных открытых пространств |
| ЕВРОПЕЙСКИЙ (ЕВРОПЕЙСКИХ ШИРОКОЛИСТ-ВЕННЫХ ЛЕСОВ) | ФАУНА ЕВРОПЕЙСКОГО ШИРОКО-ЛИСТВЕННОГО ЛЕСА | ЕВРОПЕЙСКИЙ<br>– неморальный, включая борово-неморальный;<br>– лесостепной;<br>– аллювиофильный (пойм, лугов, болот и водоемов) | ЕВРОПЕЙСКИХ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ<br>– европейских мезофильных широколиственных лесов, включая открытые поймы, луга, низинные болота и водоемы;<br>– сухих сосновых боров и суборей |
| СРЕДИЗЕМНО-МОРСКИЙ | – | – субсредиземноморский (горных лесов и кустарников) | СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ<br>– жестколистных вечнозеленых кустарников и горных сосняков;<br>– открытых предгорных склонов и скал |
| КИТАЙСКИЙ | ФАУНА ДАЛЬНЕ-ВОСТОЧНОГО ШИРОКО-ЛИСТВЕННОГО ЛЕСА | КИТАЙСКИЙ<br>– маньчжурский (хвойно-широколиственных лесов);<br>– аллювиофильный (равнинных пойм, болот, водоемов);<br>– лесостепной;<br>– реофильный (горных рек)<br>– субтропический (вечнозеленых горных лесов и кустарников) | ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ (МАНЬЧЖУРСКИЙ)<br>– дальневосточных хвойно-широколиственных лесов, включая открытые поймы, луга, низинные болота и водоемы на равнинах;<br>– лесостепи и открытых предгорных склонов;<br>– альпийского и субальпийского пояса низкогорий и среднегорий |
| МОНГОЛЬСКИЙ | ФАУНА СТЕПЕЙ И ПУСТЫНЬ | НОМАДИЙСКИЙ<br>– песчано-пустынный, включая лесные оазисы;<br>– пустынно-горный;<br>– пустынно-степной;<br>– лиманный (соленых озер, морей, лиманов и плавней) | СТЕПНО-ПУСТЫННЫЙ Северной Азии и Восточной Европы<br>– открытых пространств степи, лесостепи и аридных территорий;<br>– периодически усыхающих пресных и соленых водоемов, их заливов и тростниковых займищ |
| ТИБЕТСКИЙ | ФАУНА ГОР ГОЛАРКТИКИ | ГИМАЛАЙСКИЙ<br>– альпийский;<br>– субальпийский | ГОР ЮГА ПАЛЕАРКТИКИ<br>– альпийские и субальпийские;<br>– горных рек;<br>– открытых пространств степи и лесостепи в горах и предгорьях |

*Примечание.* Типы фауны (фаунистические комплексы) обозначены заглавными буквами; фаунистические группы и подгруппы [Брунов, 1980; Сазонов, 2004], а также зонально-ландшафтные группировки внутри типа фауны [Белик, 2006] обозначены строчными буквами.

или степно-пустынный тип фауны представлен в таежной зоне ограниченным числом видов. К ним отнесены птицы, определенно южные по происхождению – серая куропатка, степной лунь, кобчик, кольчатая горлица, грач и хохлатый жаворонок, а также ряд водных и околоводных птиц с чертами инвазионности – красношейная поганка, белоглазый и красноголовый нырок, пеганка, серая утка, лысуха, чеграва, малая чайка, поручейник и др. Очень мало в европейской тайге собственно горных (альпийских) видов, встречающихся главным образом в Скандинавских горах и на Урале: обыкновенная каменка, белозобый дрозд, горная коноплянка, горный конек, горная трясогузка, черногорлая завирушка (Урал); к горному комплексу могут быть причислены беркут, ворон и оляпка, гнездящаяся на горных реках.

Выдвижение и обоснование маньчжурского фаунистического комплекса [Шульпин, 1940; Кузнецов, 1950; Бобринский, 1951; Кулик, 1980; Сазонов, 2004], фактически нового типа фауны взамен китайского [Штегман, 1938], требует и следующего логического шага. А именно – необходимости исключения из данного комплекса субтропических и тропических фаунистических элементов, принадлежащих главным образом к Индо-Малайской зоогеографической области и очень ограниченно заходящих в регионы дальневосточного хвойно-широколиственного леса (теплолюбивые экзоты, виды на периферии ареала). Большинство зоогеографов относят южный Китай, расположенный южнее междуречья Хуанхэ и Янцзы, к Индо-Малайскому царству или к переходной зоне между индо-малайской и палеарктической фаунами [Мензбир, 1934; Чернов, 1975; Lattin, 1967]. Исходя из изложенного, маньчжурский фаунистический комплекс приобретает гораздо более узкую зоогеографическую трактовку, по сравнению с классическим китайским типом фауны, включающим субтропические элементы [Штегман, 1938; Белик, 2006 – табл. 1].

Вместе с тем остается еще немало видов птиц с невыясненными фауногенетическими связями; по своему распространению они и не южные, и не северные, а убиквисты или имеющие в Палеарктике очень широкие ареалы. Среди них насчитывается несколько видов с космополитным или почти космополитным распространением: большой баклан, большая белая цапля, малая выпь, чомга, скопа, сапсан, малая крачка, морской зуек, кулик-сорока (материковый подвид), ворон. Еще два космополитных вида – камышница и сипуха, ранее отнесены к фауне европейских широколиственных лесов [Штегман, 1938]. Примечательно, что среди видов-космополитов нет ни одного лесного вида птиц, т. е. представителя дендрофильной или настоящей лесной фауны. В этот выделяемый нами азональный комплекс палеарктической фауны (см. табл. 1) входят прежде всего обитатели морей и крупных пресноводных водоемов – серощекая поганка, чомга, большой баклан, хохлатый баклан, серая цапля, большая белая цапля, олуша, серый гусь, хохлатая чернеть, широконоска, чирок-трескунок, болотный лунь, скопа, орлан-белохвост, серебристая чайка, озерная чайка и другие. Кроме того, сюда включены такие широкораспространенные виды, населяющие обширные открытые пространства, как пустельга, полевой лунь, большой кроншнеп, травник, чибис, болотная сова, береговая ласточка, городская ласточка, полевой жаворонок, желтая трясогузка, желтоголовая трясогузка, черноголовый чекан.

В статье В. П. Белика [2006] содержится отказ от выделения Средиземноморской подобласти и соответствующего ей типа фауны, обосновываемый в том числе ссылкой на публикацию В. Г. Гептнера [1945]. Однако в цитируемой работе речь идет главным образом о пустынно-степной полосе и ее типе фауны, которые включают пустынно-степные комплексы Сахары и Средиземноморья, рассматриваемые как часть единой Сахаро-Гобийской подобласти. Что касается собственно средиземноморской фауны и, прежде всего, дендрофильных птиц, обитающих в вечнозеленых жестколистных кустарниках (максвис, гаррига) и горных светлохвойно-дубовых лесах, или видов открытых стаций, населяющих предгорные склоны и скалы, то их существование в количестве самостоятельного типа фауны не отрицается [Гептнер, 1945]. Точно так же, на примере индивидуального зоогеографического районирования, провинция горно-лесного Средиземноморья выделяется Л. М. Шульпиным [1940] и Б. А. Кузнецовым [1950] на орнитологическом и териологическом материале. Ими же перечисляются основные ландшафты Средиземноморья со специфической фауной позвоночных: предгорные степи и скалы, вечнозеленые кустарниковые заросли на горных склонах, сосновые леса верхних поясов гор. Поэтому средиземноморский тип фауны, как это делают и ряд других авторов [Чернов, 1975, 2008; Lattin, 1967], мы сочли необходимым оставить в предложенной схеме (см. табл. 1).

С учетом изложенного анализа основных проблем фаунистического деления Палеарктики приводим перечень типов фауны и фауни-

стических групп птиц для запада евразийской тайги. Всего в составе орнитофауны Палеарктики выделяется 10 типов фауны или фаунистических комплексов: 1) арктический; 2) гипоарктический; 3) таежный; 4) лесной палеарктической фауны; 5) азональный палеарктической фауны; 6) европейских широколиственных лесов; 7) дальневосточных хвойно-широколиственных лесов (маньчжурский); 8) средиземноморский; 9) степно-пустынный; 10) гор юга Палеарктики. Наряду с типологией фауны даны видовые списки и примерный объем (количество видов) каждого из фаунистических комплексов, отдельно для запада евразийской тайги и наиболее подробно для региона Беломоро-Онежского водораздела, птицам которого посвящено наше новейшее исследование [Сазонов, 2010]. При составлении видовых списков используется классификация орнитофауны на экологические группы: а) дендрофильные или настоящие лесные птицы; б) болотные; в) водные и околоводные (гидрофильные); г) открытых стаций – обитатели лугов, пашен, пустошей, вырубок и гарей (пионерные); д) синантропные птицы, связанные с человеком и населенными пунктами; е) эвритопные птицы, населяющие широкий спектр местообитаний; ж) тундровые; з) горные и горно-тундровые.

**Арктический комплекс.** Арктическая фауна включает несколько основных фаунистических групп птиц – арктических и типичных тундр, ледовитоморских побережий и островов, горно-тундровые и североатлантические виды. На западе евразийской тайги наибольшее разнообразие характерно для экологической группы водных и околоводных птиц (32 вида): краснозобая гагара, тундряный лебедь, короткоклювый гуменник, черная казарка, белощекая казарка, краснозобая казарка, сибирская гага, гага-гребенушка, синьга, турпан, морянка, морская чернеть, галстучник, круглоносый плавунчик, морской песочник, песчанка, средний поморник, западносибирская чайка, моевка, бургомистр, полярная крачка, чистик, люрик, толстоклювая кайра из арктических видов; гага, камнешарка, короткохвостый поморник, кулик-сорока, большая морская чайка, тонкоклювая кайра, тупик, гагарка из североатлантических птиц; канадская казарка из числа интродуцированных видов.

К тундровым и горно-тундровым птицам (г-т) принадлежат 20 видов: белолобый гусь, пискулька (г-т), тундряная куропатка (г-т), зимняк (эвритоп), кречет (г-т), золотистая ржанка, тулес, хрустан (г-т), малый веретенник, турухтан, чернозобик, кулик-воробей, белохвостый песочник (г-т), щеголь, длиннохвостый поморник, белая сова, рогатый жаворонок (г-т), краснозобый конек, пуночка (г-т), лапландский подорожник.

Всего в составе арктической фауны на западе евразийской тайги насчитывается 53 вида птиц, гнездящихся преимущественно в тундрах и на ледовитоморском побережье европейской России. В тайге Беломоро-Онежского водораздела и на территории Водлозерско-Кожозерского таежного резервата (ВКТР), расположенного в центре водораздела, большинство из этих птиц встречается в сезоны миграций. Гнездятся в самом резервате очень ограниченное количество видов – краснозобая гагара (гидрофил), золотистая ржанка и турухтан (болотные птицы в условиях тайги). У побережья Белого моря в низовьях р. Онеги к ним добавляется морская чернеть, полярная крачка, кулик-сорока (североатлантический подвид), галстучник. На островах Онежского архипелага Белого моря гнездятся также гага, большая морская чайка, камнешарка, короткохвостый поморник, чистик, гагарка (дополнительно 6 видов). К случайно гнездящимся принадлежат гага-гребенушка, тупик, малый веретенник и лапландский подорожник, изредка размножающиеся на Соловецком архипелаге и близлежащих островах. Гнездование щеголя на болотах в материковых таежных районах Восточной Фенноскандии регистрируется только у побережья Кандалакшского залива Белого моря и в северной части Западно-Карельской возвышенности (Костомукша, Калевала, Паанаярви).

Итого к числу гнездящихся на Беломоро-Онежском водоразделе относятся 3 арктических вида, еще 10 видов арктической фауны гнездятся на побережье и островах Онежского залива Белого моря.

**Гипоарктический комплекс.** Включает в себя фаунистическую группу птиц южной кустарниковой тундры и лесотундры, а также несколько субальпийских видов (северная варакушка, щур, зарничка, сибирская завирушка). К группе гидрофильных птиц принадлежат чернозобая гагара, шилохвость и северная варакушка. К числу тундровых птиц относятся 9 видов: гуменник, белая куропатка, средний кроншнеп, фифи, гаршнеп, азиатский бекас, грязовик, луговой конек, овсянка-крошка. Почти все перечисленные виды, за исключением грязовика и азиатского бекаса, гнездятся на западе евразийской тайги, включая Водлозерско-Кожозерский резерват. В условиях таежных ландшафтов они поселяются на обширных болотных массивах и потому причисляются

здесь к экологической группе болотных птиц. Два гипоарктических вида – дербник и серый сорокопут, отнесены к группе эвритопных птиц, в тайге они приурочены к побережьям водоемов, крупным вырубкам и болотным местообитаниям, образующим подобие лесотундры. Дендрофильная фауна представлена двумя видами – чечетка и щур. В приуральских секторах тайги и лесотундры к ним добавляются сибирская завирушка *Prunella montanella* и зарничка *Phylloscopus inornatus.*

Итого в составе гипоарктического комплекса на западе евразийской тайги насчитывается 18 видов птиц, из них 13 гнездятся в тайге Беломоро-Онежского водораздела. Еще один вид – щур, апериодически гнездится в сопредельных таежных регионах, так в 1966–1967 гг. его гнездование отмечено на юге Онежского п-ва [Бутьев, 1969].

**Таежный комплекс.** Зональное лицо орнитофауны тайги определяет северо-среднетаежная фаунистическая группа птиц. В таежный комплекс входит также подгруппа птиц приокеанических бореальных формаций – весничка, белобровик, рябинник, клуша, средний крохаль. Наибольшее видовое разнообразие характерно для дендрофильных птиц, всего 24 вида: глухарь, рябчик, ястребиная сова, бородатая неясыть, уральская неясыть, воробьиный сычик, мохноногий сыч, желна, трехпалый дятел, кукша, пухляк, сероголовая гаичка, синехвостка, белобровик, рябинник, весничка, таловка, свиристель, овсянка-ремез, вьюрок, клестеловик, клест-сосновик, белокрылый клест, снегирь.

Экологическая группа водных и околоводных птиц включает 8 видов: лебедь-кликун, свиязь, чирок-свистунок, гоголь, луток, средний крохаль, клуша, мородунка. По одному виду принадлежит к группе болотных птиц (большой улит) и обитателям открытых стаций (пятнистый сверчок).

Всего в составе комплекса на западе евразийской тайги насчитывается 34 вида птиц, почти все они (за исключением мородунки) гнездятся в регионе Беломоро-Онежского водораздела и на территории Водлозерско-Кожозерского резервата. Гнездование мородунки установлено для низовьев р. Онеги и близлежащих островов у побережья Белого моря [Корнеева и др., 1984; Паевский, Карелина, 1991]; оно предполагается для среднего течения Илексы, Кожозерья, низовьев р. Водлы и ряда других местностей Беломоро-Онежского водораздела.

**Лесной палеарктической фауны.** Данный комплекс включает виды птиц с широкими ареалами, встречающиеся в лесной зоне от гор юга Палеарктики и до северных границ сомкнутых лесов; они же широко распространены с запада на восток Евразии. В составе комплекса представлены два крупных подразделения птиц – собственно лесные виды и виды интразональных стаций – мозаичных агроландшафтов, полуоткрытых речных пойм, побережий небольших водоемов, болот, пустошей и т. п.

К экологической группе дендрофильных птиц относятся 24 вида: ястреб-тетеревятник, ястреб-перепелятник, канюк, большой подорлик, вальдшнеп, ушастая сова, кукушка, большой пестрый дятел, белоспинный дятел, малый пестрый дятел, вертишейка, сойка, кедровка, поползень, пищуха, большая синица, московка, ополовник, теньковка, желтоголовый королек, крапивник, лесная завирушка, лесной конек, дубонос.

К водным и околоводным принадлежат 11 видов: кряква, большой крохаль, чеглок, черныш, перевозчик, малый зуек, сизая чайка, речная крачка, зимородок, белая трясогузка, камышевая овсянка. Дополнительно в группу гидрофилов отнесен один подвид птиц – среднерусская варакушка. В группу обитателей открытых стаций и полуоткрытых лесных местообитаний входят дупель, большой веретенник и тетерев (вид полуоткрытых стаций). Дупель и большой веретенник придерживаются также болотных массивов, влажных лугов и торфяников. К числу болотных птиц относятся серый журавль и бекас. Эвритопным видом является филин. К синантропным принадлежат деревенская ласточка, серая ворона и сорока.

Всего на западе евразийской тайги насчитывается 44 вида лесной палеарктической фауны. Подавляющее большинство из них (42 вида) гнездится на Беломоро-Онежском водоразделе и на территории ВКТР; исключение составляют кедровка и зимородок, а также среднерусский подвид варакушки.

**Азональный палеарктический фауны.** В данный сборный комплекс фауны входят широко распространенные по всей Палеарктике виды; это птицы экстразональных для лесной зоны местообитаний: 1) водные и околоводные виды, приуроченные к морям и крупным пресноводным водоемам; 2) виды обширных открытых пространств. Среди них часто встречаются птицы с космополитным или почти космополитным распространением, обитающие на всех или почти всех материках Земли [Жуков, 2004; список см. выше].

Наиболее разнообразна группа азональных видов, населяющих водоемы (20 видов): серощекая поганка, чомга, большой баклан, хохлатый баклан, серая цапля, большая белая цапля, малая выпь, олуша, малая качурка, серый гусь, хохлатая чернеть, широконоска, чирок-трескунок, болотный лунь, скопа, орлан-белохвост, кулик-сорока (материковый подвид), серебристая чайка (номинальный подвид), озерная чайка, морской зуек.

К группе птиц открытых стаций относится 10 видов: пустельга, полевой лунь, болотная сова, большой кроншнеп, чибис, травник, береговая ласточка, полевой жаворонок, желтоголовая трясогузка, черноголовый чекан. Городская ласточка – изначально горный по происхождению вид, принадлежащий к группе птиц открытых стаций. В настоящее время ее население практически полностью синантропизировалось и перешло к гнездованию в городах и поселках, а потому городская ласточка в современности отнесена к синантропной группе птиц. Береговая ласточка, являясь по преимуществу видом открытых стаций, одновременно приурочена к водоемам и их побережьям. Один азональный вид – желтая трясогузка, принадлежит к группе болотных птиц. Еще один вид азональной фауны – сапсан, горный по происхождению и космополитный по распространению, относится к группе эвритопных птиц.

Всего в составе азональной палеарктической фауны на западе евразийской тайги насчитывается 33 вида птиц, из них 21 гнездится в регионе Беломоро-Онежского водораздела.

**Европейских широколиственных лесов.** Комплекс включает, с одной стороны, мезофильные лесные, опушечные и околоводные виды птиц, населяющие богатые широколиственные леса куртинно-полянного типа и побережья эвтрофных водоемов, а с другой – обитателей сухих боров, суборей и пустошей. К последнему «ксерофильному» подразделению видов относятся змееяд, козодой, дрозд-деряба, серая мухоловка, хохлатая синица, горихвостка-лысушка, славка-завирушка, ястребиная славка, сорокопут-жулан, лесной жаворонок, а также удод и сизоворонка из лесостепных видов, вертишейка и лесной конек из птиц лесной палеарктической фауны.

В группу дендрофильных птиц входят 25 видов данного комплекса: осоед, вяхирь, клинтух, серая неясыть, средний дятел, зеленый дятел, лазоревка, черноголовая гаичка, хохлатая синица, серая мухоловка, мухоловка-пеструшка, черный дрозд, певчий дрозд, дрозд-деряба, зарянка, восточный соловей, горихвостка-лысушка, садовая славка, славка-черноголовка, славка-завирушка, ястребиная славка, пересмешка, трещотка, чиж, зяблик.

К группе обитателей открытых стаций и опушечных птиц принадлежат 19 видов: змееяд, белый аист, луговой лунь, сипуха, козодой, коростель, обыкновенная горлица, лесной жаворонок, луговой чекан, серая славка, обыкновенный сверчок, речной сверчок, болотная камышевка, сорокопут-жулан, обыкновенная овсянка, садовая овсянка, щегол, коноплянка, зеленушка.

Водоемы и их побережья населяют 9 видов: черный коршун, погоныш, малый погоныш, камышница, водяной пастушок, черная крачка, дроздовидная камышевка, тростниковая камышевка, камышевка-барсучок. К группе эвритопных птиц относится черный стриж, к группе синантропных видов – галка и скворец.

Всего на западе евразийской тайги встречается 56 видов птиц фауны европейских широколиственных лесов. Из них гнездятся в тайге Беломоро-Онежского водораздела 40 видов, еще для 4 видов птиц гнездование предполагается – клинтух, малый погоныш, водяной пастушок, дроздовидная камышевка. В зоогеографическом плане примечателен факт отсутствия на гнездовье в районах к востоку от Онежского озера таких юго-западных видов, как лесной жаворонок, ястребиная славка и садовая овсянка.

**Дальневосточных хвойно-широколиственных лесов (маньчжурский комплекс).** Согласно взглядам Н. А. Бобринского, фауна дальневосточного широколиственного леса охватывает восточную Маньчжурию, Амуро-Уссурийский край, Корею, Японию и северный Китай. По низкогорьям и среднегорьям она отсылает на запад длинный язык, идущий по Гималаям почти до Памира на значительных отметках абсолютных высот [Бобринский, 1951].

На западе евразийской тайги маньчжурская фауна представлена несколькими видами птиц – обитателями хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, лесостепи, открытых речных пойм и предгорных ландшафтов. К группе дендрофильных птиц принадлежат 6 видов: седой дятел, глухая кукушка, иволга, малая мухоловка, зеленая пеночка, пестрый дрозд *Turdus dauma* (только в Печоро-Илычском заповеднике). К группе птиц открытых стаций относятся 5 видов: садовая камышевка, бормотушка, овсянка-дубровник, чечевица, белошапочная овсянка (только в Приуралье на юго-востоке Республики Коми). Чечевица – выходец из субальпийского пояса восточных секторов гор юга Палеарктики [Бёме, 1984]. Овсянка-дубровник связана с открытыми речными поймами и низинными болотами дальневосточных равнин. Отчасти к экологической группе

птиц открытых стаций примыкает полевой воробей, происходящий из полуоткрытых лесостепных ландшафтов Маньчжурии. На западе евразийской тайги полевой воробей ведет себя как типичный синантропный вид.

Садовая камышевка, бормотушка и белошапочная овсянка образуют судя по всему самостоятельную фаунистическую подгруппу алтайских видов – выходцев из открытых ландшафтов предгорий Алтая и Саян. Частично они, очевидно, происходят также из лесостепи юга Западной Сибири (белошапочная овсянка) и лесостепи Передней Азии (бормотушка). Алтайская фаунистическая подгруппа – это северный форпост переднеазиатской (ирано-туранской) ксерофильной кустарниковой фауны [Гептнер, 1945; Кучерук, 1972; Емельянов, 1974], иначе называемой как восточноазиатская ксерофильная лесная фауна [Кулик, 1980]. Она, в свою очередь, сопоставима в зоогеографическом отношении со средиземноморской ксерофильной фауной [Неронов, Арсеньева, 1980].

Всего на западе евразийской тайги насчитывается 9 видов фауны дальневосточных хвойно-широколиственных лесов, все они гнездятся в регионе Беломоро-Онежского водораздела.

**Средиземноморский комплекс.** Большинство видов средиземноморской фауны, встречающихся на западе евразийской тайги, изначально связаны с открытыми и скальными ландшафтами: перепел, сизый голубь, домовый воробей, горихвостка-чернушка (горный вид). Канареечный вьюрок принадлежит к экологической группе горнолесных птиц. Изредка залетающие в таежную и бореальную зоны сирийский дятел, золотистая щурка и красный коршун относятся соответственно к группам дендрофилов и видов открытых стаций. Сизый голубь и домовый воробей в тайге – полностью синантропные птицы. Перепел – обитатель полей и лугов, горихвостка-чернушка и канареечный вьюрок эпизодически гнездятся в парках городов и поселков на север до широты Санкт-Петербурга.

Всего на западе таежной зоны гнездится 5 видов – представителей средиземноморской фауны, из них в тайге Беломоро-Онежского водораздела встречается 3 вида – домовый воробей, сизый голубь, перепел.

**Степно-пустынный комплекс.** Включает виды степи, лесостепи и аридных территорий [Бобринский, 1951]. Это определенно южные виды, часто с восточными связями, распространенные от Северной Африки, Восточной Европы и Передней Азии до Монголии и Тибета. Комплекс распадается на несколько подразделений: степи и лесостепи, пустынно-степной (включая предгорья), периодически усыхающих пресных и соленых водоемов.

К выходцам из степи и лесостепи относятся серая куропатка, кобчик, степной лунь, сизоворонка, удод, грач, хохлатый жаворонок, полевой конек *Anthus campestris*, степной конек *A. richardi.* Большинство перечисленных видов (8) принадлежат к экологической группе птиц открытых стаций. И только один синантропный вид – грач, идет по сельхозугодьям далеко на север, прочие виды отмечаются на гнездовье в бореальной зоне изредка и не севернее Санкт-Петербурга.

К пустынно-степным видам, включая обитателей предгорий, относятся кольчатая горлица, обыкновенный фазан, домовый сыч, розовый скворец, майна. Кольчатая горлица, несмотря на стремительную экспансию в высокие широты во второй половине XX в., гнездится к настоящему времени на север примерно до г. Олонца. Остальные виды отмечаются чаще в качестве залетных и в областях южнее Санкт-Петербурга. Два типичных пустынно-степных вида – саджа (копытка) и чернобрюхий рябок, являются в тайге случайно залетными. Все перечисленные виды входят в экологическую группу птиц открытых стаций.

Большинство представителей степно-пустынного комплекса, регистрируемых в таежной зоне, относятся к обитателям периодически усыхающих водоемов и их побережий. Для них характерны черты инвазионности и нерегулярные выселения из водоемов засушливых и аридных территорий на Север. Все они принадлежат к экологической группе водных и околоводных птиц. Сюда входят следующие 15 видов: красношейная поганка, черношейная поганка, малая поганка *Podiceps ruficollis*, большая выпь, белоглазый нырок, красноголовый нырок, пеганка, лебедь-шипун, серая утка, лысуха, малая чайка, чеграва, малая крачка *Sterna albifrons*, поручейник, индийская камышевка *Acrocephalus agricola.* К числу редко залетающих на Север пустынно-степных видов относятся также розовый пеликан, колпица, фламинго, огарь, красноносый нырок *Netta rufina*.

Всего на западе евразийской тайги встречается 29 видов степно-пустынной фауны, еще 9 видов являются случайно залетными. В тайге Беломоро-Онежского водораздела гнездится 6 видов степи и лесостепи – серая куропатка, кобчик, грач, большая выпь, лысуха, малая чайка.

**Гор юга Палеарктики.** Горный комплекс на западе евразийской тайги представлен несколькими видами, населяющими альпийский и субальпийский пояса – обыкновенная каменка, белозобый дрозд, горный конек, горная коноплянка. На Урале к ним присоединяются черногорлая завирушка и соловей-красношейка *Luscinia calliope*. К горным рекам приурочены горная трясогузка и оляпка. Изначально с горными ландшафтами связаны беркут и ворон, а также отчасти сапсан, отнесенный к азональной для тайги фауне птиц. Беркут, ворон и сапсан принадлежат к экологической группе эвритопных видов. Случайно залетными на западе евразийской тайги являются такие горные виды, как белоголовый сип, стервятник, индийский гусь, рыжепоясничная ласточка, синий каменный дрозд *Monticola solitarius*, розовая чечевица *Carpodacus roseus*. Большинство представителей альпийской фауны относится к экологической группе горных птиц. Черногорлая завирушка и соловей-красношейка – дендрофильные виды, оляпка и горная трясогузка – околоводные птицы.

Всего на западе евразийской тайги встречается 10 видов горной фауны, из них три вида – беркут, ворон и каменка, гнездятся в регионе Беломоро-Онежского водораздела.

Близкая к горной фауне экологическая группа горно-тундровых птиц включает на Севере такие арктические виды, как тундряная куропатка, хрустан, белохвостый песочник, рогатый жаворонок, пуночка, пискулька, каменушка *Histriornis histriornis*, турпан, кречет. Горно-тундровые арктические виды интересны тем, что в большинстве своем первоначально происходят из горных ландшафтов, преимущественно из восточных секторов гор юга Палеарктики. Так например, рогатый жаворонок, изначально населявший горные степи Нагорно-Азиатской подобласти, расселился затем в горные степи-аласы Якутии, а впоследствии широко освоил тундровые местообитания в арктической зоне на Северо-Востоке Азии и далее на запад, вплоть до Кольского и Скандинавского полуостровов. В настоящее время преобладающая часть популяций горно-тундровых видов птиц обитает в арктической зоне, а потому они причисляются к арктической фауне.

Материалы по участию фаунистических групп птиц в составе региональных авифаун – Водлозерско-Кожозерский таежный резерват с отдельными его подразделениями и Беломоро-Онежский водораздел в целом обобщены в табл. 2. Повышенная доля участия северных видов птиц характерна для архангельской территории Водлозерского парка – 36 % по сравнению с 30 % в карельской части парка. Данное обстоятельство объясняется наиболее водораздельным положением и сильной степенью заболоченности архангельского бассейна Илексы, преобладанием коренных таежных ландшафтов и слабым воздействием хозяйственной деятельности человека (сельхозугодья, населенные пункты). Здесь присутствует минимальное количество синантропных видов и птиц открытых стаций, а также видов, связанных с подсечным земледелием и вырубками; в результате наблюдается минимальное участие птиц южного происхождения (23 % по сравнению с 31 % в карельской части парка). Сравнительно высока доля птиц северного комплекса в составе орнитофауны Кожозерского заказника – 38 % по сравнению с 32 % в целом для резервата. Помимо слабого хозяйственного освоения лесных ландшафтов Кожозерья, сказывается его более северное и континентальное положение, что обуславливает исчезновение на данной ООПТ целого ряда птиц европейских широколиственных лесов и средиземноморских видов, демонстрирующих западные ареалогические связи (в сумме достигающих только 24 % фауны).

В составе региональной авифауны Водлозерского национального парка зарегистрировано 155 гнездящихся видов птиц. При этом исключены из списка гнездовой орнитофауны 11 видов, для которых известно размножение в прошлом (серая куропатка, галка) или их гнездование в парке только предполагается – кобчик, кулик-сорока, мородунка, дупель, большой веретенник, обыкновенная горлица, иволга, поползень, дубонос. В Водлозерско-Кожозерском резервате также насчитывается 155 гнездящихся видов птиц, т. е. присоединение к Водлозерскому парку территории Кожозерья не дает прибавления новых видов гнездовой орнитофауны. Исключение составляет глухая кукушка, однако она появляется на Кожозерье крайне редко и относится к числу предположительно гнездящихся.

Список гнездящихся птиц для Беломоро-Онежского водораздела, ограниченного южным побережьем Белого моря, р. Онегой до озера Лача, Беломорско-Балтийским каналом, восточным побережьем Онежского озера до устья р. Вытегры и центром Андомской возвышенности, расширяется до 173 видов, пополняясь 18 видами, новыми по сравнению с Водлозерско-Кожозерским резерватом. Во-первых, это 5 новых для региона видов, обнаруженных на сопредельных с резерватом трансформированных территориях – чомга, сероцекая поганка, большая выпь, лысуха, коноплянка. Во-вторых, это 13 видов, гнездование которых в современности достоверно не отмечено

*Таблица 2.* Фауногенетическая структура региональных авифаун в тайге Беломоро-Онежского водораздела

| Фаунистические группы и подгруппы птиц | Водлозерско-Кожозерский резерват | | | | | Беломоро-Онежский водораздел |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Водлозерский парк | | | Кожозерский ландшафтный заказник | Резерват в целом | |
| | карельская часть | архангельская территория | весь парк | | | |
| 1. Арктические | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2. Гипоарктические | 11 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 3. Северо-среднетаежные | 27 | 26 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| 4. Приокеанических бореальных формаций | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5. Лесной палеарктической фауны | 38 | 37 | 38 | 33 | 38 | 42 |
| 6. Азональные палеарктической фауны | 18 | 13 | 18 | 12 | 18 | 21 |
| 7. Горные | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 8. Европейских широколиственных лесов | 35 | 24 | 35 | 25 | 35 | 40 |
| 9. Дальневосточных хвойно-широколиственных лесов | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 9 |
| 10. Средиземноморские | 3 | – | 3 | – | 3 | 3 |
| 11. Степи и лесостепи | 1 | – | 1 | – | 1 | 6 |
| Всего гнездящихся видов | 152 | 129 | 155 | 128 | 155 | 173 |
| В том числе (абс. и %): | | | | | | |
| – северные виды (группы 1–4) | 46<br>30,3 | 46<br>35,7 | 49<br>31,6 | 49<br>38,3 | 49<br>31,6 | 49<br>28,3 |
| – широко распространенные виды (группы 5–7) | 59<br>38,8 | 53<br>41,1 | 59<br>38,1 | 48<br>37,5 | 59<br>38,1 | 66<br>38,2 |
| – южные виды (группы 8–11) | 47<br>30,9 | 30<br>23,2 | 47<br>30,3 | 31<br>24,2 | 47<br>30,3 | 58<br>33,5 |

в резервате – серая куропатка и кобчик (озеро Лача), большой веретенник, дупель, кулик-сорока (материковый подвид), черная крачка, обыкновенная горлица, иволга, грач, галка, поползень, щегол, дубонос. Как видно из перечня новых гнездящихся видов, это по преимуществу птицы южного происхождения или азональные нелесные птицы, что повышает, хотя и незначительно, процент видов южного комплекса для Беломоро-Онежского водораздела по сравнению с Водлозерско-Кожозерским резерватом (соответственно 33,5 и 30 %). Между тем доля видов северного комплекса в резервате несколько выше, чем в регионе в целом (32 и 28 %).

Видовое разнообразие локальных фаун и соотношение внутри них основных фауногенетических групп птиц складываются в зависимости от комплекса естественных и антропогенных факторов. Ведущими факторами формирования видового разнообразия птиц в таежных местообитаниях выступают: 1) генетический тип ландшафта и географическая широта местности; 2) характер преобладающей лесной формации и степень заболоченности территории; 3) общая продуктивность и структурная неоднородность (мозаичность) ландшафта; 4) развитие внутренней гидрографической сети и соседство крупных водоемов; 5) уровень антропогенной трансформации экосистем – интенсивность сплошных рубок лесов, степень аграрного освоения, густота сети населенных пунктов [Сазонов, 2004]. Генетический тип ландшафта и его положение в системе зональных и подзональных координат определяют мезоклимат, преобладающую лесную формацию и биологическую продуктивность экосистем данного района. В каждой из зоогеографических полос тайги (южная, переходная, северная, низкогорная) и в каждом из ландшафтно-орнитологических районов формируются своеобразные наборы локальных фаун и образуются свои зональные соотношения основных фаунистических групп птиц в составе региональных авифаун и локальных фаун.

Наличие развитой гидрографической сети, соседство крупных озер и рек или морских побережий, служащих важными направляющими линиями миграций птиц, способствуют увеличению видового разнообразия орнитофауны. В условиях монотонной водораздельной тайги наличие крупных открытых болот, фрагментирующих лесной массив, также повышает разнообразие птиц за счет представления стаций для новых видов болотной и гидрофильной фауны, принадлежащих главным образом к северному комплексу. В сильнотрансформированных человеком таежных регионах крупные болотные массивы с уцелевшими от рубки лесными окрайками болот выполняют роль убежищ для целого ряда редких и уязвимых видов – болотных, водных и лесных, включая дневных хищников, сов и дятлов.

Особенности воздействия на орнитофауну ведущих в таежной зоне антропогенных факторов – аграрное освоение и сплошные рубки лесов, во многом определяются исходной ландшафтной основой. Размещение основных аграрных очагов приурочено к наиболее плодородным лесным почвам, главные транспортные пути и гнезда населенных пунктов расположены по берегам крупных рек и озер. Для ведения подсечного хозяйства в лесах выбирались самые производительные древостои; то же касается выборочных рубок леса, а на первых порах (XVII–XIX вв.) и сплошных рубок лесов, включая рубки на углежжение. То есть в наиболее продуктивных и мозаичных по структуре типах ландшафта и вблизи побережий крупных водоемов воздействие человека и его хозяйства на лесные экосистемы гораздо интенсивнее и глубже по своим последствиям для орнитофауны, по сравнению с водоразделами и типами ландшафта, характеризующимися пониженным бонитетом лесов или сильной заболоченностью.

Сказанное может быть проиллюстрировано на примере показателей видового разнообразия локальных фаун птиц, имеющихся для таежных ландшафтов на Северо-Западе России (рис. 1). Приведенные материалы дают представление об уровне разнообразия локальных фаун для трех меридиональных полос тайги: 1) западная приграничная полоса лесов между Россией и Финляндией; 2) срединная полоса, пролегающая через центр южной Карелии и западное побережье Белого моря до Кандалакши и Ловозера; 3) восточная полоса на границе Карелии и Архангельской области, проходящая через низовья р. Онеги и окрестности г. Архангельска, далее вдоль восточного берега Белого моря. Дополнительно приводятся цифры по числу гнездящихся птиц для отдельных участков тундры и лесотундры на п-ове Канин и на Кольском п-ове [Кищинский, 1960; Спангенберг, Леонович, 1960; Малышевский, 1962; Коханов, 1975; Зубцовский, Рябицев, 1976; Леонович, 1986; Бианки и др., 1993; Михайлов, 1993; Птицы Пасвика, 2007]. Как видно из материалов, наиболее высокие показатели видового разнообразия орнитофауны регистрируются в местностях южной Карелии, примыкающих к Ладожскому и Онежскому озерам (122–142 и до 155 видов). В водораздельных слабоосвоенных или сильнозаболоченных местностях разнообразие локальных фаун снижается даже на юге региона до 102–104 и 107–114 видов – Внутренняя Карелия, Сойдозерский участок, Новгудский и Монастырский участки. Одновременно и прежде всего в сильнозаболоченных ландшафтах растет доля участия птиц северного комплекса. На побережье Белого моря и в низовьях крупных рек, впадающих в него, состав гнездящихся птиц снова обогащается (115–121 и до 134 видов) за счет появления околоводных и морских видов птиц, относящихся главным образом к арктической и гипоарктической фауне.

Параллельно указанным тенденциям изменения показателей видового разнообразия наблюдаются закономерные смены состава локальных фаун в зональном аспекте (рис. 2). Наиболее высокое участие птиц южного комплекса обнаруживается в локальных фаунах Приладожья и Обонежья (34–39 %). Минимальное участие южных птиц отмечается для локальных фаун водораздельных территорий – Внутренняя Карелия, Сойдозерский участок, Новгудский и Монастырский участки в бассейне Илексы (25–31 и 21–25 %). Доля северных видов незначительна в местностях южной Карелии возле Ладожского и Онежского озер (14–16 и до 27 %), на водоразделах она возрастает и составляет 30–37 %. И, наконец, на побережье Белого моря доля птиц северного комплекса, включая арктические и гипоарктические виды, снова увеличивается – 37–46 и до 49 %.

**Заключение**

Современная система типов фауны и фаунистических групп птиц Палеарктики может быть охарактеризована как все еще незавершенная и требующая своего дальнейшего совершенствования. Заметное влияние в ее первоначальном становлении, в частности, на взгляды Б. К. Штегмана [1931, 1938] оказала, по всей вероятности, гипотеза о центрах происхождения культурных растений, обоснованная в трудах Н. И. Вавилова [1926, 1987а, б]. Согласно представлениям Н. И. Вавилова, в пределах умеренной и субтропической части Евразии имеются следующие важнейшие центры происхождения культурных растений: 1) Восточноазиатский центр, тяготеющий к Маньчжурии и субтропической области Китая; 2) Юго-западноазиатский центр, состоящий из очагов: а) переднеазиатского, б) северо-западноиндийского (в том числе Южный Афганистан, Пакистан, Кашмир), в) кавказского; 3) Средиземноморский центр, включая египетский очаг формообразования культурных растений. С некоторыми из указанных центров и очагов совпадают часть выделенных Б. К. Штегманом типов орнитофауны Палеарктики (китайский, средиземноморский), с другими

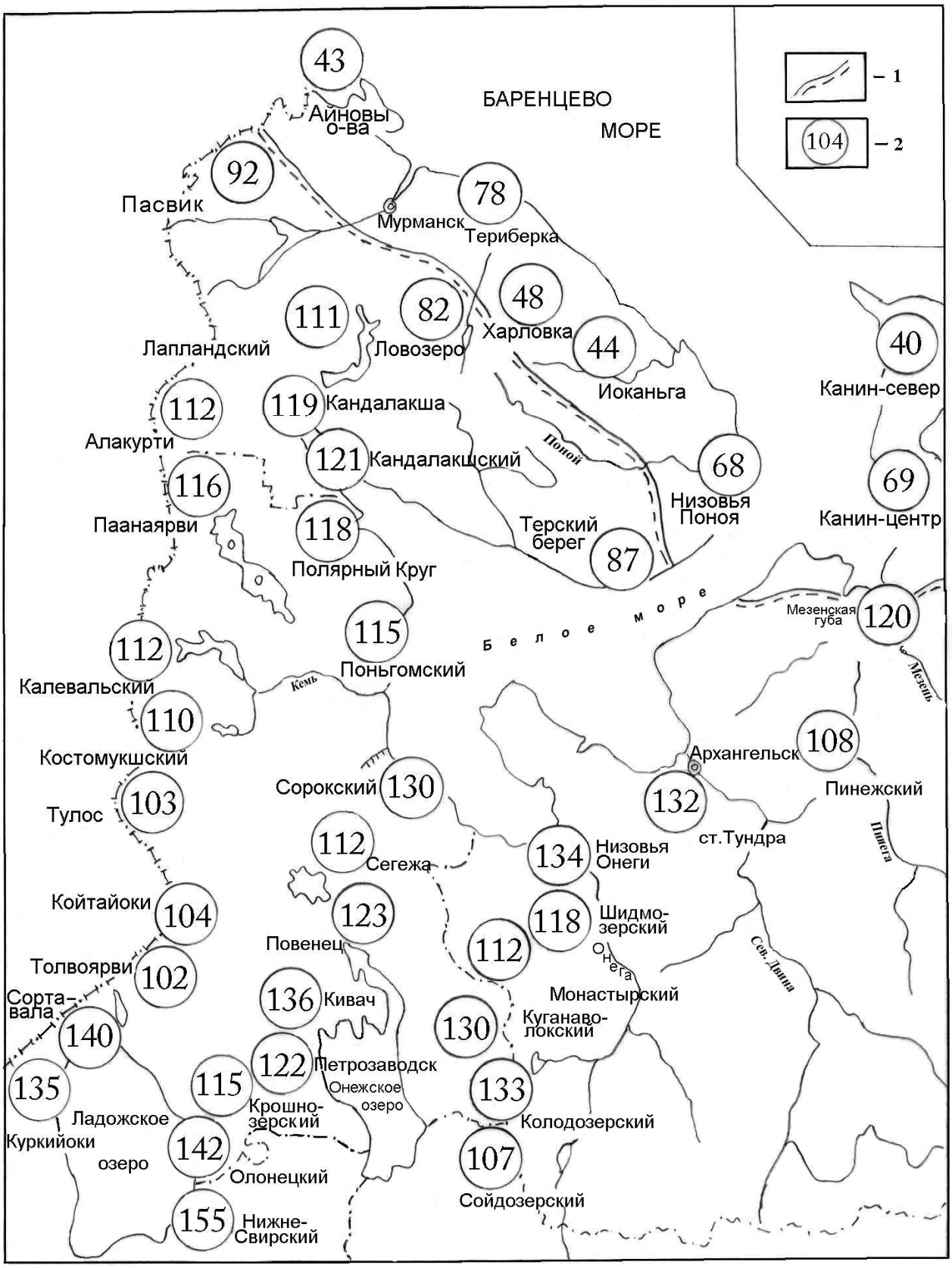



*Рис. 1.* Видовое разнообразие локальных фаун птиц в тайге, лесотундре и тундре Кольско-Карельского региона и запада Архангельской области:

1 – северная орнитогеографическая граница тайги; 2 – число гнездящихся видов в составе локальных фаун

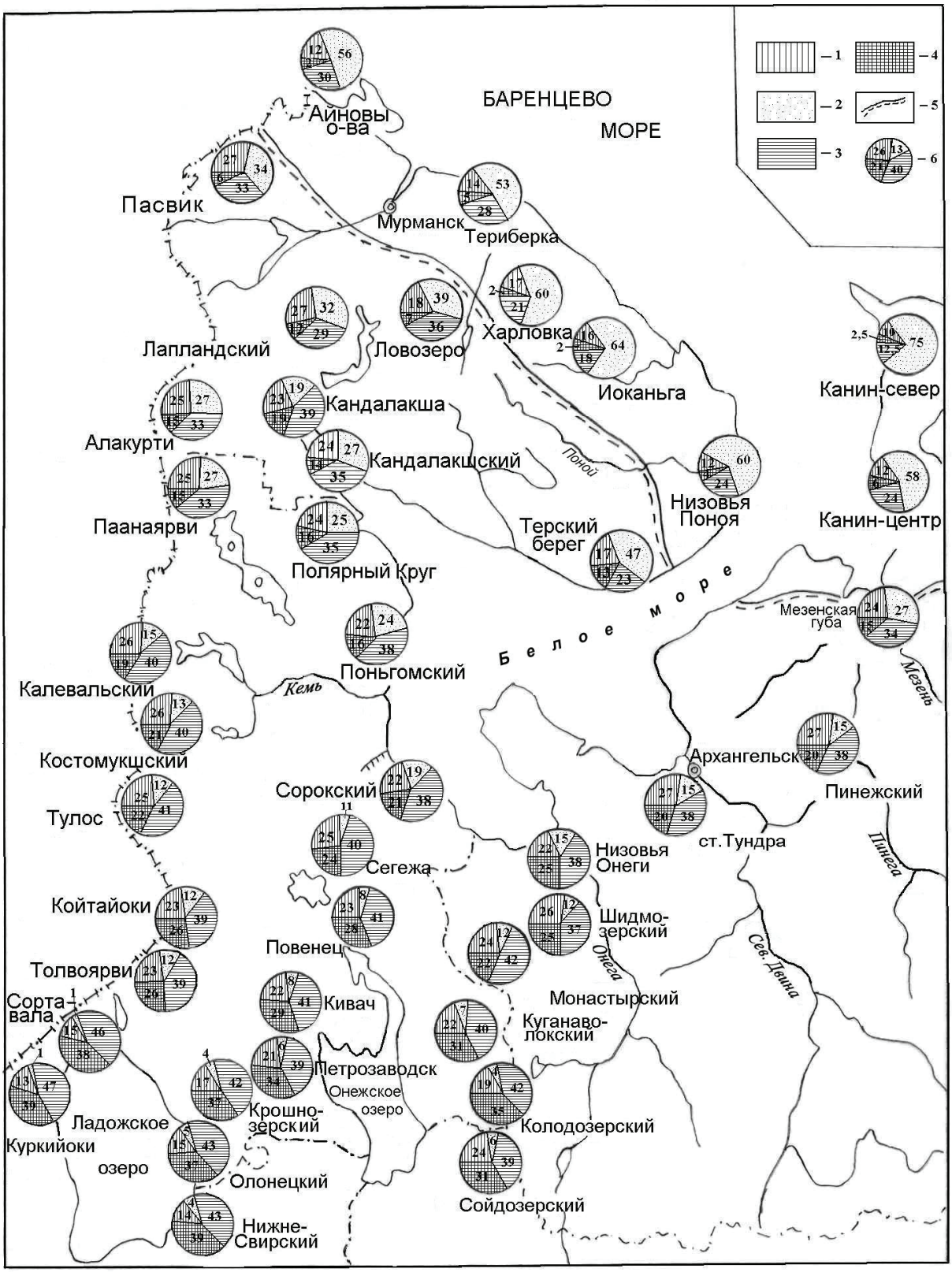



*Рис. 2.* Зональные изменения состава локальных фаун птиц в тайге, лесотундре и тундре Кольско-Карельского региона и запада Архангельской области:

1 – таежный комплекс; 2 – комплекс арктических и гипоарктических видов; 3 – комплекс лесных палеарктических и азональных видов (широко распространенных); 4 – комплекс видов европейских широколиственных лесов и средиземноморских; 5 – северная орнитогеографическая граница тайги; 6 – участие фаунистических комплексов в составе локальных фаун, % от общего числа гнездящихся видов

очагами они так или иначе сопрягаются (тибетский, монгольский типы фауны). Несмотря на ряд различий в орнитогеографических построениях и трактовках типов фауны, главный костяк типологического деления орнитофауны Палеарктики остается сравнительно неизменным. Отличия касаются характера и количества типов фауны (фаунистических групп), а также отнесения тех или иных видов птиц к определенным типологическим подразделениям. Таким образом, имеющаяся на сегодня система типов фауны и фаунистических групп птиц Палеарктики вполне пригодна для использования в зоогеографических исследованиях.

Классификация типов фауны и фаунистических групп птиц для запада евразийской тайги, разработанная ранее [Сазонов, 1997, 2003, 2004] и ныне обновленная, служит важным инструментом при проведении зоогеографических сравнений. Широкий опыт применения данной классификации в ходе анализа орнитофауны тайги на разных уровнях – в целом для Восточной Фенноскандии и отдельных регионов этой области, а также для серий локальных таежных фаун, показывает ее высокую эффективность [Сазонов, 1997, 2000, 2001, 2004]. При помощи данной классификации отчетливо вскрываются орнитогеографические различия, проявляющиеся как в зональном (широтном) аспекте, так и на ландшафтном уровне, например при сравнении местностей с разной степенью антропогенной трансформации территории.

### Литература


*Белик В. П.* Птицы степного Придонья: формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2000. 376 с.

*Белик В. П.* Фаногенетическая структура авифауны Палеарктики // Зоол. журн. 2006. Т. 85, № 3. С. 298–316.

*Бёме Р. Л.* Птицы гор южной Палеарктики. М.: Изд-во МГУ, 1975. 181 с.

*Бёме Р. Л.* Особенности распространения горных птиц южной Палеарктики (эндемизм горной авифауны) // Орнитология. М.: Изд-во МГУ, 1984. Вып. 19. С. 3–12.

*Бианки В. В., Коханов В. Д., Корякин А. С.* и др. Птицы Кольско-Беломорского региона // Русский орнитол. журн. 1993. Т. 2. Вып. 4. С. 491–586.

*Бобринский Н. А.* География животных (курс зоогеографии). М.: Учпедгиз, 1951. 384 с.

*Брунов В. В.* Опыт анализа фаунистических групп птиц тайги Палеарктики // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1978. Т. 83. Вып. 5. С. 5–15.

*Брунов В. В.* О некоторых фаунистических группах птиц тайги Евразии // Современные проблемы зоогеографии. М.: Наука, 1980. С. 217–254.

*Бутьев В. Т.* Структура населения птиц северной тайги Европейской части СССР // Орнитология в СССР. Ашхабад, 1969. С. 153–165.

*Вавилов Н. И.* Центры происхождения культурных растений // Труды по прикладной ботанике и селекции. 1926. Т. 16. Вып. 2.

*Вавилов Н. И.* Происхождение и география культурных растений. Л.: Наука, 1987а. 440 с.

*Вавилов Н. И.* Пять континентов. Л.: Наука, 1987б. 213 с.

*Гептнер В. Г.* Пустынно-степная фауна Палеарктики и очаги ее развития // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1945. Т. 50. Вып. 1–2. С. 17–38.

*Емельянов А. Ф.* Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомол. обозр. 1974. Т. 53, № 3. С. 497–522.

*Жуков В. С.* Хорологический анализ орнитофауны Северной Евразии: ландшафтно-экологический аспект. Новосибирск: Наука, 2004. 182 с.

*Зубцовский Н. Е., Рябицев В. К.* Новые данные о птицах полуострова Канин // Орнитология. М.: Изд-во МГУ, 1976. Вып. 12. С. 228–231.

*Кищинский А. А.* К фауне и экологии птиц Териберского района Мурманской области // Труды Кандалакш. гос. заповедника. 1960. Вып. 2. С. 122–212.

*Корнеева Т. М., Быков А. В., Речан С. П.* Наземные позвоночные низовьев р. Онеги. М.: Наука, 1984. 89 с.

*Коханов В. Д.* К авифауне Терского берега Белого моря // Естеств. среда и биол. ресурсы Крайнего Севера. Л., 1975. С. 28–32.

*Кузнецов Б. А.* Очерк зоогеографического районирования СССР. М.: Изд-во МОИП, 1950. 176 с.

*Кулик И. Л.* Взаимопроникновение фаунистических комплексов млекопитающих // Современные проблемы зоогеографии. М.: Наука, 1980. С. 272–284.

*Кучерук В. В.* Степной фаунистический комплекс млекопитающих и его место в фауне Палеарктики // География населения наземных позвоночных и методы ее изучения. М., 1959. С. 45–87.

*Кучерук В. В.* Опыт анализа развития взглядов русских зоогеографов на расчленение Палеарктики // Основные проблемы териологии. Труды МОИП. Отд. биол. 1972. Т. 48. С. 150–176.

*Леонович В. В.* Изменения в авифауне юга полуострова Канин // Орнитология. М.: Изд-во МГУ, 1986. Вып. 21. С. 136–137.

*Малышевский Р. И.* Летние наблюдения над птицами Терского берега Белого моря // Орнитология. М.: Изд-во МГУ, 1962. Вып. 5. С. 13–27.

*Мензбир М. А.* Очерк истории фауны европейской части СССР. М.; Л., 1934. 223 с.

*Михайлов К. Е.* Авифауна зональных тундр северной части Кольского полуострова // Русский орнитол. журн. 1993. Т. 2, № 1. С. 7–28.

*Нейфельдт И. А.* Об орнитофауне южной Карелии // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1958. Т. 25. С. 183–254.

*Неронов В. М., Арсеньева Л. П.* Зоогеографический анализ фауны грызунов Афганистана // Современные проблемы зоогеографии. М.: Наука, 1980. С. 254–272.

*Паевский В. А., Карелина Л. Д.* Орнитологические наблюдения на юго-восточном побережье Онежской губы // Орнитология. М.: Изд-во МГУ, 1991. Вып. 25. С. 169–170.

*Птицы Пасвика* / Е. И. Хлебосолов, О. А. Макарова, О. А. Хлебосолова и др. Рязань: НП «Голос губернии», 2007. 176 с.

*Сазонов С. В.* Орнитофауна заповедников и национальных парков северной тайги Восточной Фенноскандии и ее зоогеографический анализ. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1997. 116 с.

*Сазонов С. В.* Характеристика локальных фаун птиц Заонежья // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на территории Заонежского полуострова и Северного Приладожья. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2000. С. 149–156.

*Сазонов С. В.* Локальные фауны птиц // Инвентаризация и изучение биол. разнообразия на территории центральной Карелии. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2001. С. 134–149.

*Сазонов С. В.* Характеристика фаунистических групп птиц запада евразийской тайги // Труды Карельского НЦ РАН. Биогеография Карелии. Вып. 4. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2003. С. 160–172.

*Сазонов С. В.* Орнитофауна тайги Восточной Фенноскандии: исторические и зонально-ландшафтные факторы формирования. М.: Наука, 2004. 391 с.

*Сазонов С. В.* Птицы тайги Беломоро-Онежского водораздела. Петрозаводск, 2010. Рукопись. 677 с.

*Спангенберг Е. П., Леонович В. В.* Птицы северо-восточного побережья Белого моря // Труды Кандалакшского гос. заповедника. 1960. Вып. 2. С. 213–336.

*Сушкин П. П.* Зоологические области средней Сибири и ближайших частей нагорной Азии и опыт истории современной фауны Палеарктической Азии // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1925. Новая серия. Т. 34. С. 7–86.

*Чернов Ю. И.* Природная зональность и животный мир суши. М.: Мысль, 1975. 222 с.

*Чернов Ю. И.* Экология и биогеография. Избранные работы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 508 с.

*Штегман Б. К.* О происхождении орнитофауны тайги // Докл. АН СССР. 1931. № 13. С. 350–357.

*Штегман Б. К.* Основы орнитогеографического деления Палеарктики. М.; Л., 1938. 156 с.

*Шульпин Л. М.* Орнитология. Л.: Изд-во ЛГУ, 1940.

*Lattin G.* Grundri der Zoogeographie. Jena, 1967. 602 s.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:**

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

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

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 86–93

*УДК 504.75. 591.53*

# ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ ГАГИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SOMATERIA MOLLISSIMA* L.) БЕЛОГО МОРЯ

**Г. А. Шкляревич, О. В. Фомина**

*Петрозаводский государственный университет*

Исследовалось питание морской утки гаги обыкновенной в одном из типичных шхерных участков беломорской акватории в связи с инвазированностью ведущих компонентов. Анализ пищевого рациона проводился с использованием копрологического метода. Основу питания составляют мелководные бентосные беспозвоночные, большая часть которых представлена моллюсками мидиями. Проведенный нами качественный анализ рациона показал, что гага потребляет в летний период наиболее массовых и доступных для питания бентосных организмов, большинство из которых являются промежуточными хозяевами различных паразитических организмов.

Ключевые слова: гага обыкновенная *Somateria mollissima*, питание, *Mytilus edulis*, мелководье, бентосные беспозвоночные, Порья Губа, Кандалакшский залив, Белое море.

**G. A. Shklyarevich, O. V. Fomina. FORMATION PATTERNS OF THE PARASITE FAUNA OF COMMON EIDER (*SOMATERIA MOLLISSIMA* L.) IN THE WHITE SEA AREA**

Excreta samples were collected from the marine ducks' nesting area near islands. Analysis of the samples has shown that the diet of the species consisted mainly of benthic invertebrates. Mollusks and arthropods were the greatest group. Common mussels *Mytilus edulis* were found in all samples. Quite possibly, the poor identifiability of digested remains may have resulted in underestimating of Polychaeta and crustacean shares in the Eider diet. Eider foraging strategy is usually targeted at the most numerous benthos groups in the study area such as mollusks and crustacea. The diet of Common Eider in summer consists almost exclusively of intertidal and shallow-water invertebrates – intermediate hosts of richest parasite fauna.

Key words: Eider *Somateria mollissima*, foraging, blue mussels *Mytilus edulis*, shallow waters, benthic invertebrates, Porja Guba Bay, Gulf of Kandalaksha, the White Sea.

## Введение

Познание экологических процессов, происходящих в природных комплексах, теснейшим образом связано с изучением питания и пищевых взаимоотношений видов животных, их населяющих. Трофологическое направление в исследовании биотических взаимоотношений животных самых различных таксономических рангов занимает в настоящее время одно из приоритетных мест, так как именно сложно организованные трофические процессы лежат в фундаменте функционирования экосистем Белого моря. Это направление становится

чрезвычайно актуальным еще и потому, что процесс питания водных позвоночных животных вносит не всегда безопасные (для человека) коррективы в состояние здоровья окружающей среды. Хищничество и паразитизм наряду с другими биотическими взаимоотношениями, возникающими в мелководных морских биоценозах, являются облигатными и лежат в основе сложных экологических систем, функционирующих как единое целое. Паразитизм лежит в основе коэволюционной составляющей трофики беспозвоночных любого водоема (и Белое море не исключение) – их паразитофауны. Причем в биоценозах протекает именно совместная сопряженная эволюция организмов, объединенных трофическими и паразитическими взаимоотношениями. Паразит и хозяин являются эволюционными факторами друг для друга, поэтому с течением времени может происходить регуляция плотности популяций первого и второго в зависимости от изменяющегося состояния окружающей среды. В результате могут вспыхивать массовые заболевания внезапно на фоне кажущегося благополучия [Контримавичус, 1982]. Так, с 1949 г. в заповедной акватории Кандалакшского государственного природного заповедника в Белом море систематически наблюдается гибель птенцов, а в некоторых случаях и взрослых морских уток *Somateria mollissima* L. Причиной гибели во всех случаях были паразитические организмы, в основном относящиеся к Типу Plathelminthes, к классам Trematoda и Cestoda и к Типу Nemathelminthes, к классу Nemathoda [Кулачкова, 1979]. Гаги заражаются во время питания морскими мелководными беспозвоночными животными, которые являются промежуточными хозяевами разнообразной паразитофауны в Белом море.

Необходимым условием теоретической и практической разработки профилактики любой паразитарной эпизоотии является знание условий и особенностей жизни, в целом экологии и эколого-паразитологических взаимосвязей хозяина и паразита на всех стадиях его развития и во всех средах – от внешней окружающей до внутренней среды промежуточных и окончательных хозяев.

В связи с вышесказанным нами были предприняты исследования состава кормов гаги обыкновенной (*Somateria mollissima* L.) для понимания значения их ведущих компонентов в формировании паразитофауны и циркуляции массовых гельминтозов птиц Белого моря.

**Материалы и методы исследования**

В июне–июле 2006 г. на островах Кандалакшского государственного природного заповедника, в районе Порьей Губы (рис. 1) (Кандалакшский залив Белого моря) был собран помет гаги обыкновенной *Somateria mollissima* L., летующей в районе Порьей Губы.

Материал собирался на 4 островах во время полной воды в местах отдыха этих морских уток после их кормежки. Всего было собрано 30 порций. Пробы собирали в бумажные пакеты, помет высушивали в тени в полевых условиях. В лаборатории каждую пробу в отдельной чашке Петри размачивали в морской воде в течение не менее 3 часов. Затем просматривали под бинокуляром и микроскопом и проводили идентификацию съеденных гагой гидробионтов по фрагментам их остатков, прошедших через пищеварительный тракт, но при этом сохранивших характерные структуры или формы покровных и некоторых других тканей. Идентификация проводилась, по возможности, до вида, рода или более высокоранговых таксономических групп.

Исследования, проведенные в 50–70-е годы прошлого века, показали, что питание гаги обыкновенной в Кандалакшском и Онежском заливах (по результатам анализа содержимого 83 желудков) состоит из 20 видов [Перцов, 1963] и по результатам анализа содержимого 292 желудков из 53 [Бианки, 1979] видов беспозвоночных. При общепризнанной среди орнитологов традиционности такого метода изучения питания он имеет ряд существенных недостатков [Шкляревич, 1982].

Примененный нами метод копрологического исследования более надежно отражает качественную характеристику трофической составляющей (хотя не дает представления о количественной ее стороне) экологии гаги обыкновенной. Отчасти благодаря преимуществам нашего метода в результате наших исследований, проведенных на значительно меньшей площади, в более короткий промежуток времени по сравнению с предшествующими работами [Перцов, 1963; Бианки, 1979] выявлен достаточно широкий спектр кормовых объектов (19 видов животного происхождения) у этого вида морских уток. Отчасти такая высокая степень видового разнообразия кормов объясняется богатым качественным составом мелководного зообентоса в Порьей Губе, представленным 244 видами [Шкляревич, 1999] (от общего количества макрозообентоса Белого моря это составляет не менее 30 %).

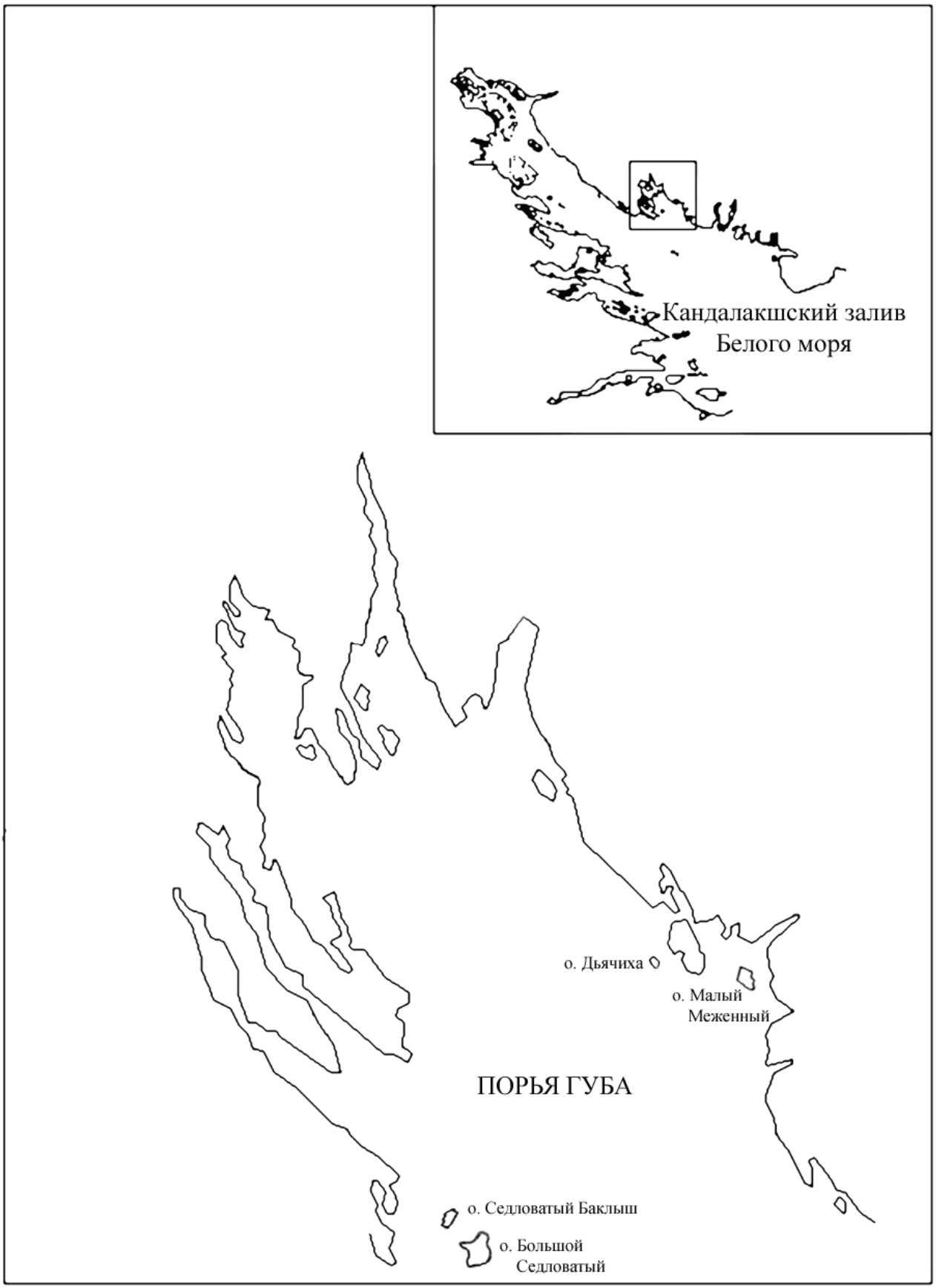



*Рис. 1.* Карта-схема района исследований особенностей питания и качественного состава кормов гаги обыкновенной (*Somateria mollissima* L.)

**Результаты исследования и их обсуждение**

Результаты анализа проб помета гаги обыкновенной, собранных в Порьей Губе Кандалакшского залива Белого моря, представлены в таблице. Они показали, что летнее питание этой утки в исследуемом районе было разнообразным и состояло из 43 компонентов животного и растительного происхождения. Беспозвоночные животные представлены 34 видами и группами более высокого таксономического ранга (см. табл.).

Основу питания гаги, обитающей летом в Порьей Губе, составляют моллюски – это согласуется с литературными данными в целом по всему Белому морю [Перцов, 1963; Бианки, 1979]. Эти утки в исследованном нами районе летом 2006 г. предпочитали моллюсков: 10 компонентов питания относились к брюхоногим и 9 компонентов – к двустворчатым моллюскам. Это составило соответственно не менее 38 и 43 % списочных составов Gastropoda и Bivalvia, обитающих на мелководьях Порьей Губы.

Большее предпочтение при питании гаги отдают двустворчатым моллюскам, имеющим более оптимальные размеры (максимальный параметр литоральных мидий колеблется от 1 до 4 см), по сравнению с брюхоногими, что позволяет птицам экономить энергетические затраты при сборе пищи и время для необходимого последующего отдыха. Хотя все кормовые Gastropoda в исследованном районе обитают на поверхности различных субстратов. Это медлительные, свободно передвигающиеся животные, – их гаге можно легко собирать. Самые распространенные из них – несколько видов рода Littorina, имеющих в среднем и нижнем горизонтах литорали высокие плотность – 2 318 экз/м$^2$ и биомассу – 156 г/м$^2$ [Шкляревич, 1982].

Около половины особей популяций всех беломорских видов рода Littorina (экстенсивность инвазии многих популяций достигает 50–60 % [Сергиевский, 1997], иногда даже до 80 % [Кулачкова, 1979]), являются промежуточными хозяевами 10 видов паразитических червей (Trematoda). Виды паразитов группы «pigmaeus» существенно модифицируют поведение моллюсков: зараженные особи во время отлива остаются на открытых поверхностях субстратов (здоровые прячутся под водоросли). Зараженные моллюски поедаются птицами в первую очередь.

Bivalvia являются прикрепленными биссусными нитями к различным субстратам, например *Mytilus edulis, Modiolus modiolus* или являются представителями инфауны, такие как *Serripes groenlandicus, Arctica islandica*. При питании гаги отрывают прикрепляющихся или выкапывают инфаунных моллюсков из грунта. Мидии на литорали встречаются часто в больших количествах – до 4 тыс. экз./м$^2$, их биомасса колеблется от 0,5 до 4 кг/м$^2$. *M. Modiolus* обитает в районе наших исследований на мелководьях от 0 до 20 м в довольно больших количествах – до 3 кг/м$^2$. *S. groenlandicus* имеет в среднем плотность 21 экз./м$^2$, биомассу – 66 г/м$^2$; *A. islandica* – 17 экз./м$^2$ и 74 г/м$^2$ соответственно. Массовый моллюск мидия является промежуточным хозяином таких наиболее распространенных трематод, как *Prosorhynchus squamatus, Psilostomum brevicolle* и представители родов Himasthla, Renicola и Gymnophallus.

Некоторые двустворки прикрепляются к талломам водорослей биссусом, из его нитей строят гнездо, внутри которого и обитают на протяжении всего жизненного цикла, в частности, виды рода Musculus. *Musculus discors*, например, в районе наших исследований встречается с плотностью 150 экз./м$^2$ и с биомассой 68 г/м$^2$.

Более высокую встречаемость имели морские звезды *Asterias rubens* (в среднем 7,5 %), тогда как в литературе [Бианки, 1979] по питанию беломорских гаг аналогичный показатель этого вида звезд составлял не более 2 %.

В целом иглокожих Echinodermata гаги поедали во всех исследованных мелководьях довольно большое количество – от 8,3 % у о. Дьячиха до 10 % у о. Седловатый Баклыш (рис. 2). Как видно из рисунка, основными группами кормов *Somateria mollissima* в районе Порьей Губы летом 2006 г. были Mollusca, Arthropoda (Crustacea) и Echinodermata – встречались в помете, оставленном после кормежки, и отдыха на всех обследованных островах. Аналогичную встречаемость имеют и Coelenterata, но они представлены лишь мелкими эпифаунными гидроидными полипами, которые, по всей вероятности, заглатываются гагой попутно вместе с другими гидробионтами. Черви – Annelida входили в состав питания гаги на трех островах, кроме о. Дьячиха. Кости мелких рыб, по всей вероятности, трехиглой колюшки – *Gasterosteus aculeatus* содержались в помете, собранном на двух островах Малый Меженный и Дьячиха.

Фрагменты талломов водорослей – Algae и листьев *Zostera marina* попадают в пищеварительный тракт гаги, скорее всего, попутно вместе с обитающими на их поверхности беспозвоночными животными. Несмотря на возможно случайное включение морской растительности в рацион, биохимические ее вещества все же,

Встречаемость кормов в помете обыкновенной гаги в районе Порьей Губы Белого моря в 2006 г.

| Компоненты питания | О. Большой Седловатый | | О. Седловатый Баклыш | | О. Малый Меженный | | О.-луда Дьячиха | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | кол-во компо-нентов пита-ния | % | кол-во компо-нентов пита-ния | % | кол-во компо-нентов пита-ния | % | кол-во компо-нентов пита-ния | % |
| **Cnidaria** | | | | | | | | |
| Hydropolipae, ближе не определены | 4 | 5,0 | 1 | 3,3 | 3 | 4,5 | 1 | 8,3 |
| **Annelida** | | | | | | | | |
| *Nereis pelagica* | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Alitta virens* | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| Polychaeta, ближе не определены | 3 | 3,8 | 1 | 3,3 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| **Arthropoda** | | | | | | | | |
| **Crustacea** | | | | | | | | |
| *Balanus balanus или Balanus crenatus* | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| Balanus spp. | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 1 | 8,3 |
| Amphipoda spp. | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Pagurus pubescens* | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 | 1 | 8,3 |
| *Hyas araneus* | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Decapoda, ближе не определены | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Caprellidae, ближе не определены | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Crustacea, ближе не определены | 5 | 6,3 | 0 | 0,0 | 3 | 4,5 | 2 | 16,7 |
| **Mollusca** | | | | | | | | |
| **Loricata** | | | | | | | | |
| *Tonicella marmorea* | 5 | 6,3 | 2 | 6,7 | 1 | 1,5 | 1 | 8,3 |
| **Gastropoda** | | | | | | | | |
| *Margarites helicinus* | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Margarites spp. | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 2 | 3,0 | 1 | 8,3 |
| *Littorina littorea* | 2 | 2,5 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Littorina obtusata* | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Littorina saxatilis* | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Littorina spp. | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Skeneopsis planorbis* | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Naticidae | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Buccinum spp. | 6 | 7,5 | 3 | 10,0 | 3 | 4,5 | 1 | 8,3 |
| Gastropoda, ближе не определены | 2 | 2,5 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| **Bivalvia** | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Musculus spp. | 1 | 1,3 | 2 | 6,7 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Modiolus modiolus* | 7 | 8,8 | 1 | 3,3 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| *Mytilus edulis* | 12 | 15,0 | 5 | 16,7 | 8 | 11,9 | 2 | 16,7 |
| *Tridonta borealis* | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Hiatella arctica* | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 3 | 4,5 | 0 | 0,0 |
| *Ciliatocardium ciliatum* | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| *Serripes groenlandicus* | 1 | 1,3 | 1 | 3,3 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| *Arctica islandica* | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Bivalvia, ближе не определены | 5 | 6,3 | 1 | 3,3 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| **Echinodermata** | | | | | | | | |
| *Asterias rubens* | 7 | 8,8 | 2 | 6,7 | 4 | 6,0 | 1 | 8,3 |
| Ophiuroidea, ближе не определены | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| **Pisces** | | | | | | | | |
| Рыба, ближе не определена | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 1 | 8,3 |
| **Algae** | | | | | | | | |
| **Phaeophyta** | | | | | | | | |
| Laminaria spp. | 1 | 1,3 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Cladophora rupestris* | 2 | 2,5 | 0 | 0,0 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| *Sphacellaria plumosa* | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| Fucales, ближе не определены | 5 | 6,3 | 2 | 6,7 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| **Rhodophyta** | | | | | | | | |
| *Corallina officinalis* | 3 | 3,8 | 1 | 3,3 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| *Phyllophora brodiaei* | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Rhodophyta nitella | 2 | 2,5 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| *Zostera marina* | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |

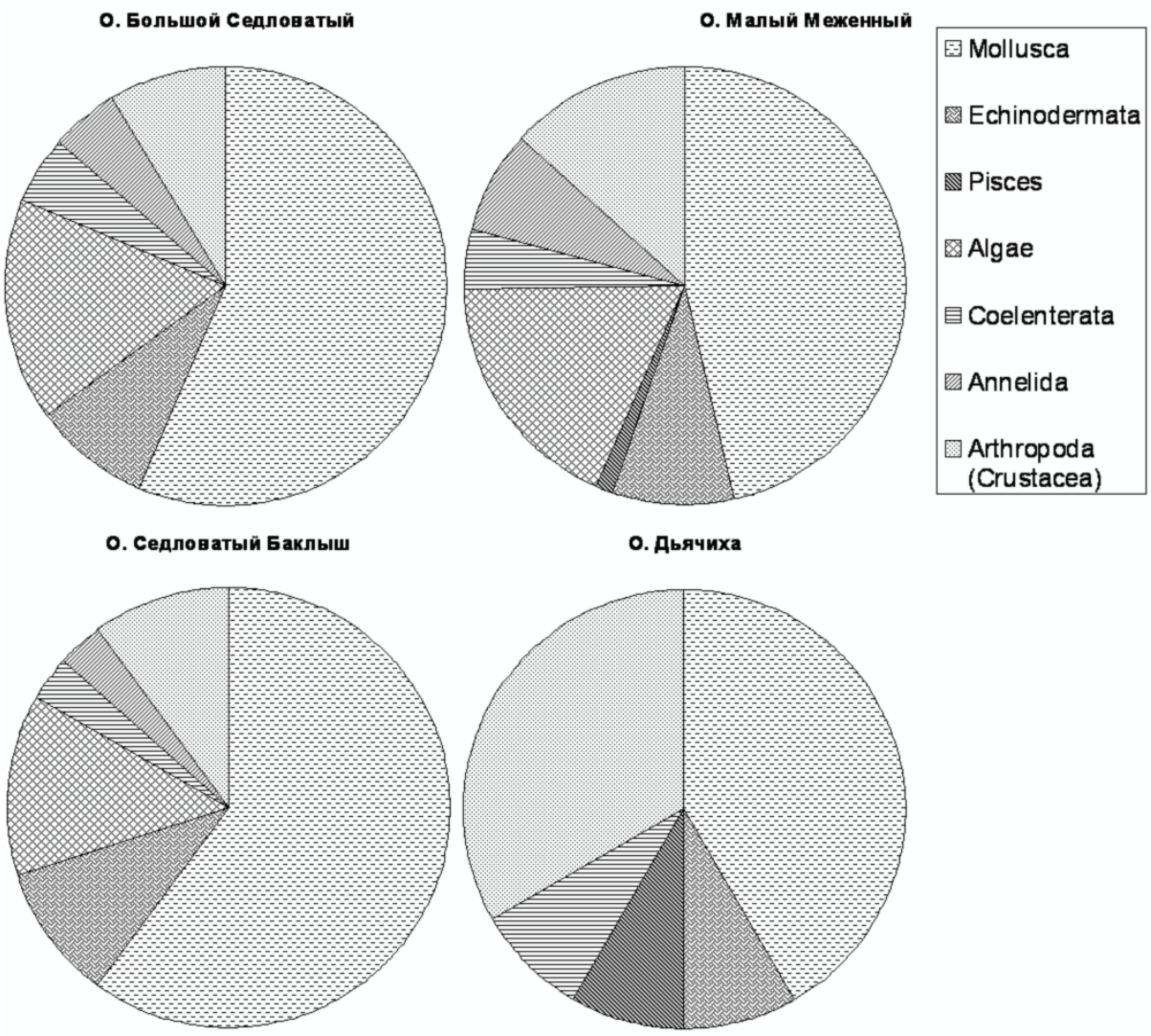



*Рис. 2.* Встречаемость различных типов кормов в питании гаги обыкновенной, летующей в районе Порьей Губы Кандалакшского залива Белого моря

по всей вероятности, участвуют в метаболизме организма гаги. Все остальные компоненты (беспозвоночные и рыбы) потребляются этой морской уткой при ее активном избирательном поведении, исключение составляют лишь брюхоногие моллюски *Skeneopsis planorbis* (см. табл.) и гидроидные полипы (Cnidaria), которые из-за малых размеров своего тела (диаметр раковины взрослого моллюска менее 3 мм, высота ствола побега полипов менее 1 см) входят в состав питания аналогично растительным объектам (попутно с основными кормами).

Гага относится по стратегии своего пищевого поведения к «искателям – searchers» [Пианка, 1981, с. 167]. По теории оптимизации добывания пищи Мак-Артура [MakArthur, 1972], наилучшей стратегией в этом случае будет такая, при которой поедаются все встреченные кормовые объекты, наиболее подходящие для питания.

Было установлено [Кулачкова, 1987], что большинство водоплавающих и околоводных птиц Белого моря имеют общие места гнездования и кормежки с обыкновенной гагой и поэтому играют все вместе большую роль в поддержании очага гельминтозных заболеваний, являясь источником поступления во внешнюю среду инвазионного начала. Всего у гаги обыкновенной и еще у 10 видов пластинчатоклювых и 4 видов куликов было выявлено 103 вида сосальщиков и 75 видов круглых червей. У гаги всего было зарегистрировано 34 вида паразитов, из которых 29 являются гельминтами [Кулачкова, 1987]. Наиболее опасными являются *Paramonostomum alveatium, Microphallus pygmaeus.*

Известно [Кулачкова, 1966], что фауна паразитирующих в птицах организмов подвержена не только погодичным флюктуациям, но, несмотря на сравнительно короткий период

(весенне-летне-осенний) пребывания окончательных хозяев – птиц в Белом море, сезонным изменениям. Таким же временным колебаниям основных биономических количественных показателей подвержены и беспозвоночные животные, являющиеся кормовыми объектами птиц. От весны до осени увеличивается плотность поселений большинства видов кормовых беспозвоночных. В середине лета обилие беспозвоночных – промежуточных хозяев паразитических организмов, обитающих на хорошо прогреваемых и защищенных от ветров мелководьях (от литорали до глубины 5–10 м), благоприятствует развитию и существованию различных паразитических организмов во всех фазах их жизненного цикла.

Межгодовые колебания количественных показателей мидий по данным, полученным в районе наших исследований в 2004–2008 гг., например имели амплитуду плотности от 20 до 48 тыс. экз./м$^2$ и биомассы – от 2,5 до 8,5 кг/м$^2$.

## Заключение

В результате анализа наших данных подтвердился вывод [Перцов, 1963; Бианки, 1979] о том, что гага является в основном малакофагом и главным пищевым объектом ей служит *Mytilus edulis.* Поскольку мидии в исследованных мелководьях образуют лишь отдельные небольшие по размеру друзы и щетки, гагам приходится питаться более разнообразной пищей, чем в других районах Белого моря, содержащих большие по площади плотные мидиевые поселения и банки. Питание этой утки в исследуемом районе было разнообразным и состояло из 43 компонентов животного и растительного происхождения. Беспозвоночные животные представлены 34 видами и группами более высокого таксономического ранга.

С 1949 г. в Белом море систематически наблюдается гибель птенцов, а в некоторых случаях и взрослых морских уток *Somateria mollissima* L. Причиной гибели во всех случаях были паразитические организмы. У гаги всего зарегистрировано 34 вида паразитов, из которых 29 являются гельминтами.

Птицы заражаются, питаясь морскими мелководными беспозвоночными животными, которые являются промежуточными хозяевами разнообразной паразитофауны в Белом море. Главный источник заражения птиц – их кормовые объекты – беспозвоночные животные обитают на мелководьях: на литорали и в верхних горизонтах сублиторали.

В последнее время в Белом море «современное состояние морских экосистем близко к фоновому, соответствующему климатической норме и относительно низкому уровню антропогенных нагрузок» [Комплексные исследования…, 2007, с. 63].

Паразитизм наряду с другими биотическими взаимоотношениями, возникающими в мелководных морских биоценозах, является неотъемлемой частью функционирования сложных экологических систем, сформировавшихся в филогенезе. Трофическая составляющая сложившихся экосистем поддерживает континуум паразитологической ситуации в Белом море.

Цели и задачи наших будущих исследований в этом направлении будут заключаться в продолжении слежения за состоянием и межгодовыми изменениями количественных показателей массовых беспозвоночных (кормовых объектов) на мелководьях Белого моря с учетом новых паразитологических данных. Такие многолетние исследования морских мелководных беспозвоночных с учетом изменяющихся параметров окружающей среды и паразитологической ситуации позволят правильно понимать роль беспозвоночных как кормовых объектов птиц в поддержании континуума эпизоотологической ситуации в Белом море и осуществлять контроль над ней.

Авторы выражают глубокую благодарность администрации Кандалакшского государственного природного заповедника за предоставленную возможность сбора полевого материала и содействие в работе.

## Литература

*Бианки В. В.* Питание обыкновенной гаги Белого моря / В. В. Бианки, Н. С. Бойко, Е. А. Нинбург, Г. А. Шкляревич // Экология и морфология гаг в СССР. М.: Наука, 1979. С. 126–170.

*Комплексные исследования* процессов, характеристик и ресурсов российских морей Североевропейского бассейна. Проект подпрограммы «Исследование природы Мирового океана» Федеральной целевой программы «Мировой океан». Вып. 2. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2007. 633 с.

*Контримавичус В. Л.* Паразитизм и эволюция экосистем (экологические аспекты паразитизма) // Журн. общ. биол. 1982. Т. 43, № 3. С. 291–302.

*Кулачкова В. Г.* Трематоды морянки (*Clangula hiemalis* L.) Кандалакшского залива Белого моря // Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР. М., 1966. Т. 17. С. 82–87.

*Кулачкова В. Г.* Гельминты как причина смертности обыкновенной гаги в вершине Кандалакшского залива // Экология и морфология гаг в СССР. М.: Наука, 1979. С. 119–125.

*Кулачкова В. Г.* Паразитологические исследования на Белом море // Гидробиологические и ихтио-

логические исследования на Белом море. Сб. науч. трудов (Проект «Белое море»). Изд. ЗИН АН СССР, 1987. С. 107–131.

*Перцов Н. А.* Питание гаги Кандалакшского заповедника и роль ее в динамике литоральной фауны / Н. А. Перцов, В. Е. Флинт // Труды Кандалакшского государственного заповедника. Вып. 4. Воронежское книжное издательство, 1963. С. 7–28.

*Пианка Э. Р.* Эволюционная экология / Пер. с англ. под ред. Гилярова. М.: Мир, 1981. 400 с.

*Сергиевский С. О.* Популяционная фенетика брюхоногих моллюсков рода Littorina / С. О. Сергиевский, В. Я. Бергер, Д. В. Богданов и др. // Популяционная фенетика. М.: Наука, 1997. С. 25–44.

*Шкляревич Г. А.* Запасы беспозвоночных и водорослей на литорали заповедных островов в вершине Кандалакшского залива // Десятая сессия ученого совета по проблеме «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера». Тез. докл. Сыктывкар, 1977. С. 72–73.

*Шкляревич Ф. Н.* О весеннем питании обыкновенной гаги на Семи островах (Восточный Мурман) / Ф. Н. Шкляревич, Г. А. Шкляревич // Экология и морфология птиц на крайнем северо-западе СССР. Сб. науч. трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1982. С. 56–65.

*Шкляревич Г. А.* Водоросли и беспозвоночные животные мелководий Порьей Губы. Апатиты, 1999. 70 с.

*MakArthur R. H.* Geographical ecology: patterns in the distribution of species. New York: Harper & Row, 1972. 269 p.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Шкляревич Галина Андреевна**
профессор, д. б. н.
ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»,
Эколого-биологический факультет
пр. Ленина, д. 33, ул. Красноармейская, 31, Петрозаводск, 185910, Россия
эл. почта: gash@psu.karelia.ru, Cerianthus@sampo.ru
тел.: (8142) 781741

**Фомина Ольга Викторовна**
зам. директора по научной работе, к. б. н.
ФГУ «Государственный заповедник «Кивач»
пос. Кивач, Кондопожский район, Карелия, 186220
эл. почта: ofomina@onego.ru
тел.: 89217018680

**Shklyarevich, Galina**
Faculty of Ecology and Biology, Petrozavodsk State University
33 Lenin Av., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: gash@psu.karelia.ru, Cerianthus@sampo.ru
tel.: (8142) 781741

**Fomina, Olga**
Kivach Strict Nature Reserve
186220 Kivach Vil., Kondopozhskiy District, Karelia, Russia
e-mail: ofomina@onego.ru
tel.: 89217018680

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 94–101

*УДК 597.552.511*

# ОСОБЕННОСТИ РОСТА МОЛОДИ КУМЖИ *SALMO TRUTTA* L. В ВОДОЕМАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

**Ю. А. Шустов[1], И. А. Тыркин[2], Е. Н. Белякова[1]**

[1]*Петрозаводский государственный университет*
[2]*СевНИИРХ ПетрГУ*

Представлены данные, характеризующие возрастные особенности роста молоди кумжи *Salmo trutta* (L. 1758) в водоемах Европейского Севера России. Темп роста пестряток кумжи значительно выше, чем пестряток лосося. В отличие от молоди атлантического лосося для пестряток кумжи характерны ситуации, когда старшие по возрасту особи могут существенно уступать по своим размерам и весу более младшим рыбам. Показано, что темп роста кумжи в первую очередь определяется не географическим положением водоемов, что свойственно атлантическому лососю, а их климатическими, гидрологическими и кормовыми условиями рек.

К л ю ч е в ы е  с л о в а : кумжа, пестрятки, рост, водоемы Европейского Севера.

**Yu. A. Shustov, I. A. Tyrkin, E. N. Belyakova. CHARACTERISTICS OF JUVENILE BROWN TROUT *SALMO TRUTTA* L. GROWTH IN THE NORTH OF EUROPEAN RUSSIA**

Compared with the growth of juvenile Atlantic salmon there are some differences in the mechanisms of juvenile brown trout growth in waters of the north of European Russia. The growth rate of juvenile brown trout is considerably higher than that of juvenile Atlantic salmon. As opposed to juvenile Atlantic salmon it often happens among brown trout parr that older individuals turn out to be appreciably smaller in size and weight than younger individuals. According to our data the growth rate of brown trout is primarily controlled by the climatic, hydrological and feeding conditions rather than by the geographical location as in the case of Atlantic salmon.

K e y  w o r d s : brown trout, parr, growth, waters of the European North of Russia.

## Введение

Лососевые рыбы играют ведущую роль в водных экосистемах северных рек. Естественно, что эти рыбы являются основным объектом изучения многих аспектов биологии, экологии, физиологии и биохимии рыб, включая и исследования их роста. Из литературных данных известно, что рост молоди атлантического лосося в первую очередь определяется сроками ее нагула, а поэтому зависит от длительности периода с оптимальными температурами, и, следовательно, от широты и климатических особенностей региона [Шустов, 1983]. В то же время в реках, расположенных на одной географической широте и даже в разных участках единой водной системы, могут наблюдаться существенные различия в росте рыб [Мельникова, 1970; Mills, 1971; Митанс, 1973 и др.]. Особо выделяются озерно-речные системы, в которых наилучшим образом реализуются потенциальные возможности роста пресноводного лосося

[Смирнов и др., 1978б]. В озерах Северной Лапландии (Финляндия) темп роста пестряток атлантического лосося, а также интенсивность питания рыб значительно выше по сравнению с молодью лосося, обитающей в речных условиях [Erkinaro et al., 1995, 1998a, b].

О росте молоди кумжи *Salmo trutta* (L. 1758) в европейских водоемах России имеется обширная литература. Так сведения о темпе роста ручьевой форели *Salmo trutta* L. *morpha fario* р. Пулоньги (Кольский п-ов) представлены в работе В. Н. Евсина [1987]. К. В. Кузищин и Г. Г. Новиков [1994], исследуя морфо-экологическую дифференциацию молоди семги и кумжи в небольших притоках Белого моря (Северная Карелия), приводят сравнительные линейно-весовые данные рыб. Сведения о росте кумжи, в том числе ее молоди, в 8 речках и ручьях, а также 5 озерах Терского и Карельского побережий Кандалакшского залива Белого моря опубликованы в статье И. Г. Мурзы и О. Л. Христофорова [1984]. С. С. Крылова [2003] исследовала размерно-весовую структуру популяций кумжи из озер и рек Кольского п-ова. Таблицы по росту молоди кумжи в бассейне р. Варзины представлены С. С. Крыловой и А. А. Лукиным [Ихтиофауна малых рек..., 2005]. Особенности линейного и весового роста ручьевой форели, озерной и морской кумжи в водоемах Северо-Запада России достаточно подробно исследованы С. П. Китаевым с соавторами [2005]. К. А. Савваитова [1968] одна из первых обратила внимание на неоднородность роста беломорской кумжи в пределах одной популяции.

Рыбоводство на Севере России постоянно развивается, чему способствует спрос на продукцию таких предприятий. Возможно, озерная и речная форель будет использоваться в аквакультуре. В связи с этим линейные и весовые данные могут иметь практический интерес [Kaukoranta et al., 2000; Шустов, Веселов, 2006].

Цель нашей работы состояла в изучении особенностей роста молоди кумжи в нерестовых реках бассейнов Онежского озера и Белого моря. Сравнение темпа роста пестряток кумжи с молодью лосося в разных регионах Европейского Севера.

## Материал и методы исследований

Сбор материала для изучения роста молоди кумжи проводился нами в трех регионах Европейского Севера России (рис.) в период 2001–2005 гг.; материалы (чешуйные книжки) по молоди кумжи и балтийского лосося из финской р. Пакаёки (бас. р. Торнио) были представлены нам сотрудниками лаб. паразитологии животных и растений Института биологии Карельского НЦ РАН – проф. Е. П. Иешко и к. б. н. Ю. Б. Барской.

К сожалению, на сегодня популяции кумжи на Европейском Севере России значительно подорваны, а многие полностью уничтожены. Вследствие чего кумжа была занесена в «Красные книги» Республики Карелия, Мурманской и Ленинградской областей. Большинство водоемов, на которых мы проводили исследования питания и роста молоди кумжи, относятся к типично малым кумжевым рекам, ручьям и озерам, популяции рыб в которых немногочисленны (не более нескольких десятков экз. производителей). Поэтому мы были вынуждены сознательно ограничивать объемы отлова молоди кумжи для исследований.

Отлов рыб проводился на порогах и перекатах с помощью электролова ранцевого типа по стандартной методике [Karlstrom, 1976; Маслов, 1989] и двумя сачками с диаметром (d) входного отверстия 0,5 м, длина кута 1 м, ячея 4 мм (с последующей их фиксацией для проведения камеральной обработки, например, питания). Возраст рыб определялся по чешуе, забранной из 2–3 ряда над боковой линией на участке между задним краем спинного плавника и передним краем анального плавника [Мартынов, 1987]. Измеряли длину АВ и вес [Правдин, 1966]. Для оценки темпа роста молоди кумжи нами также подсчитывалось количество склеритов за каждый год жизни рыб [Бугаев, 1995] и анализировалась структура чешуи [Кузищин и др., 1999].

## Результаты и обсуждение

**Бассейн Онежского озера.** Рост молоди кумжи исследовался нами в двух малых притоках Онежского озера – реках Большая Уя и Орзега, имеющих длину около 2–3 десятков км и среднюю ширину не более 5–10 м (см. рис.). Молодь кумжи в этих небольших реках обитала не только в затишных участках – песчаных плесах, глубиной более 1 м, но и на мелких перекатах и порожках со скоростями течения свыше 0,5 м/с и валунно-галечниковым грунтом.

Полученные данные о размерно-весовых показателях роста пестряток кумжи приведены в табл. 1. Для обеих популяций кумжи характерен большой разброс размерно-весовых показателей. Двухлетки кумжи (возраст 1+), отловленные в р. Большой Уе в июне 2005 г., имели минимальный вес 3,8 г, а максимальный в 15,9 г. Некоторые особи младших групп имели

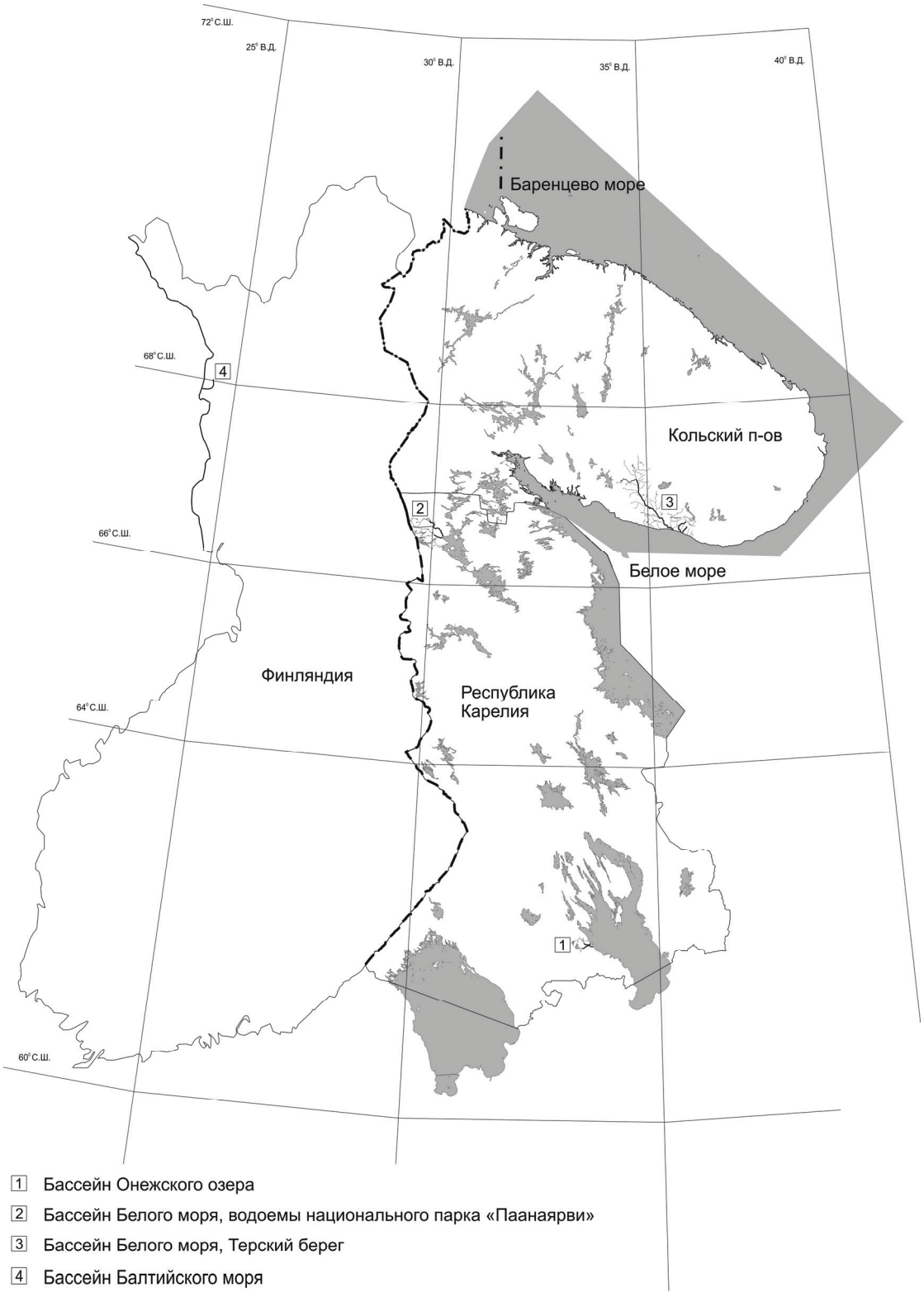



*Рис. 1.* Карта-схема расположения мест сбора материала

более высокие показатели роста по сравнению с более старшими особями. Например, в сентябре 2003 г. трехлетки кумжи (2+) из р. Большой Уи имели минимальные показатели: длина (АВ) 12,3 см и вес 21 г, а двухлетки (1+) максимальные показатели – 13,5 см и 26 г. Аналогичные данные о большом разбросе размерно-весовых показателей получены нами и для орзегской кумжи – так, например, трехлетки (2+), отловленные в р. Орзеге в ноябре 2003 г., имели следующие минимальные значения: длина АВ в 12,9 см и вес 26 г; а максимальные: 20 см и 88 г.

*Таблица 1.* Размерно-весовые показатели роста молоди кумжи в реках бассейна Онежского озера

| Водоем | Время отлова рыб | Возраст рыб | Показатели роста рыб | | Кол-во рыб, экз. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | длина АВ, см, колебания | вес, г, колебания | |
| р. Б. Уя | Сентябрь 2003 г. | 1+ | 11,6 (10,2–13,5) | 18,0 (13,0–26,0) | 4 |
| | | 2+ | 14,3 (12,3–16,0) | 34,2 (21,0–49,0) | 6 |
| | Ноябрь 2003 г. | 1+ | 11,8 | 18,5 | 1 |
| | | 2+ | 17,5 (14,1–20,1) | 73,6 (36,0–103,0) | 9 |
| | Июнь 2005 г. | 1+ | 10,0 (7,9–12,1) | 9,2 (3,8–15,9) | 13 |
| р. Орзега | Сентябрь 2003 г. | 1+ | 9,4 (9,0–9,7) | 9,5 (9,0–10,0) | 2 |
| | | 2+ | 14,1 (12,6–17,5) | 35,0 (22,0–58,0) | 9 |
| | Ноябрь 2003 г. | 1+ | 10,9 (8,9–12,4) | 16,1 (7,5–23,0) | 4 |
| | | 2+ | 14,8 (12,9–20,0) | 39,9 (26,0–88,0) | 7 |

Соответственно и структура чешуи у рыб, имеющих различия в темпе роста, значительно отличалась. Условно разделив рыб на две группировки – длиной менее и более 10 см, мы выявили следующие особенности строения чешуи пестряток кумжи. У относительно мелких рыб первая годовая зона состоит из группы расширенных склеритов в среднем из 3-х (возраст 0+), а группа суженных склеритов в среднем из 7 склеритов (возраст 1). Вторая годовая зона представлена группой расширенных склеритов (1+), состоящей в среднем из 3-х склеритов (всего 13 склеритов). У крупных особей зоны чешуи имели следующее строение: первая группа расширенных склеритов представлена 4 склеритами; первая группа суженных склеритов состоит из 10. Вторая годовая зона представлена группой расширенных склеритов, состоящей в среднем из 4-х (всего 18 склеритов), т. е. на 38 % больше склеритов, по сравнению с мелкими рыбами.

Возможно, в силу высокой пластичности данного вида лососевых рыб, о чем свидетельствует многочисленная литература [Махров и др., 1997, 1999; Кузищин, 2010 и др.], в реках Большой Уе и Орзеге (бас. Онежского озера) мелкие и крупные пестрятки длительный период обитают в разных экологических условиях, т. е. это могут быть как глубокие заводи или мелкие перекаты, так и пороги с крупным валунно-галечным грунтом и высокой скоростью потока. Такое распределение молоди кумжи не позволяет всем особям находиться на оптимальных для питания и роста местах обитания. Так, например, К. А. Савваитова [1968], исследуя неоднородность роста беломорской кумжи в пределах одной популяции, пришла к выводу, что общий годовой прирост у рыб с разным ритмом роста в благоприятных условиях примерно одинаков, а различия в темпе роста наблюдаются лишь в неблагоприятных условиях существования.

Рост кумжи отличается от роста молоди пресноводного лосося в притоках Онежского озера. В малых реках (Пяльма, Туба) осенью молодь лосося имела следующие средние размерно-весовые характеристики: пестрятки в возрасте 1+ (58 экз.) – длина АС в 9,5 см и вес в 9 г; пестрятки в возрасте 2+ (20 экз.) соответственно 11,5 см и 20 г [Смирнов и др., 1978а; Шустов, 1983]. Сравнивая рост молоди озерного лосося и кумжи в притоках Онежского озера (правда за разные годы, что естественно вносит некоторые ошибки в наши расчеты), можно сделать вывод о том, что кумжа растет лучше, причем с возрастом эти различия в росте все более увеличиваются. Если данные о весовом росте кумжи из рек Большой Уи и Орзеги, отловленных в сентябре и ноябре 2003 г., сравнить с данными о росте пестряток лосося из рек Тубы и Пяльмы, то получается следующая картина: в возрасте 1+ вес кумжи (11 экз.) выше по сравнению с лососем на 75,5 %, а вес трехлеток (31 экз.) – уже на 136 %.

Естественно, что наши данные нельзя принимать за нормативные показатели роста кумжи в притоках Онежского озера, из-за малого масштаба проведенных исследований. Количество исследованных нами кумжевых рек (всего две) и самой молоди кумжи (изучен рост нескольких десятков особей) незначительны для такого серьезного научного обоснования. Поэтому исследования роста кумжи необходимо продолжать.

**Бассейн Белого моря, водоемы национального парка «Паанаярви».** Кумжа в водоемах и водотоках национального парка обитает в разных экологических условиях [Хууско и др.,1993; Маслов и др., 1995; Махров, 1995; Shustov et al., 2000]. Малые реки (Лохиёки, Безымянный приток, Муткаёки и Нурис (рис.)) обычно имеют ширину в несколько метров и глубину на порогах не более 1 м, малые горные озера (Нижний Нерис, Безымянное и Кивакалампи) имели средние размеры 1,5 на 0,5 км, в которых обитали, кроме кумжи, палия, сиг, налим, окунь, гольян. Река Оланга представляет собой крупную реку с многочисленными порогами глубиной до 5 м, мощными водопадами, плесами шириной более 100 м.

По материалам Ю. А. Шустова и А. Е. Веселова [2007] пестрятки олангской кумжи (3+), обитающие на верхнем пороге р. Оланги, достоверно крупнее рыб, как из малых озер, так и малых рек (табл. 2). Такая же ситуация характерна и для лососевых нерестовых притоков

Онежского озера, где показатели линейного и весового роста молоди лосося достоверно выше у рыб, обитающих на порогах и перекатах, расположенных в истоковых участках рек и испытывающих наиболее сильное влияние крупных озер [Шустов, 1983]. Для кумжи из малых рек бас. Онежского озера и водоемов национального парка «Паанаярви» также характерен большой разброс размерно-весовых показателей по возрастам, когда старшие особи могут быть значительно меньше по своим размерам, по сравнению с более младшими особями (см. табл. 2). К примеру, самые крупные пестрятки из малых озер возраста 2+ имели длину АВ 20 см, в то время как самые мелкие рыбы возраста 3+ всего 14,5 см. Аналогичная ситуация характерна и для роста кумжи в малых реках, некоторые двухлетки оказываются мельче трехлеток, трехлетки в свою очередь мельче четырехлеток.

*Таблица 2.* Линейный рост молоди кумжи в водоемах национального парка «Паанаярви» [Шустов, Веселов, 2007]

| Возраст рыб | Водоем; количество рыб, экз. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Малые озера | | Малые реки | | Исток р. Оланги | |
| | длина АВ, см, колебания | N | длина АВ, см, колебания | N | длина АВ, см, колебания | N |
| 1+ | 9,5 | 1 | 10,2 (7,5–12,7) | 6 | – | – |
| 2+ | 14,3 (11,0–20,0) | 35 | 14,8 (10,5–18,8) | 27 | – | – |
| 3+ | 20,3 (14,5–28,0) | 14 | 17,7 (13,7-20,7) | 16 | 24,6 (22,7–26,5) | 15 |
| 4+ | 30,0 (23,5–35,5) | 10 | – | – | 27,0 (26,0–28,3) | 3 |
| 5+ | 29,5 (25,5–36,5) | 5 | – | – | 32,2 | 1 |
| 6+ | 44,0 | 1 | – | – | 28,0 | 1 |

Естественно, что такая ситуация отражается и на структуре чешуи кумжи – у крупных рыб закономерно как в летний, так и зимний период суммарное число склеритов больше, чем у мелких рыб одного и того же возраста.

**Бассейн Белого моря, Терский берег.** Рост молоди кумжи исследован нами в ручье Собачьем (приток р. Варзуги), а также в соседних водоемах: ручье Ольховка и р. Индере (табл. 3) (см. рис.). В этот период отлавливалась и молодь атлантического лосося – в ручье Пятка (приток р. Варзуги) и р. Индере (табл. 4). По своим характеристикам все исследованные нами водоемы Терского берега относятся к малым рекам.

Анализ данных показал, что темп роста молоди кумжи в данном регионе значительно выше, чем молоди атлантического лосося. Например, сеголетки рыб, выловленные в одни и те же сроки (сентябрь 2004 г.), но из разных близко расположенных водоемов, имели значительные различия. Длина АВ сеголетков кумжи из ручья Ольховка была больше на 25 % длины сеголетков лосося из р. Индеры, а вес на 133 %. Аналогичная ситуация наблюдалась и для более старших возрастных групп лососевых рыб, так пестрятки кумжи (1+) из ручья Собачьего были по длине больше на 49 % лосося из ручья Пятка, а вес больше на 190 %. Молодь кумжи в возрасте 2+ по отношению к лососю из этих же водоемов также имела более лучшие показатели: по длине на 58 %, а по весу на 338 %. Был случай, когда в возрасте всего 2+ самец кумжи из р. Индеры с половыми продуктами на стадии 1–2 в сентябре (2004 г.) имел длину АВ уже в 19,5 см и вес 99 г. Примеры такого высокого темпа роста у молоди атлантического лосося нам не известны. Согласно данным К. В. Кузищина и Г. Г. Новикова [1994] в р. Нильме (Карельский берег Белого моря) молодь семги имела более низкий темп роста, чем молодь кумжи.

*Таблица 3.* Размерно-весовые показатели роста молоди кумжи в водоемах бассейна Белого моря (Терский берег)

| Водоем | Время отлова рыб | Возраст рыб | Показатели роста рыб | | Кол-во рыб, экз. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | длина АВ, см, колебания | вес, г, колебания | |
| Ручей Собачий, приток р. Варзуги | Октябрь 2003 г. | 2+ | 13,3 (11,0–16,3) | 24,4 (11,5–47,0) | 6 |
| | | 3+ | 16,0 | 39,5 | 1 |
| | Июль 2004 г. | 1+ | 9,8 (7,3–11,0) | 8,7 (4,5–16,5) | 3 |
| | | 2+ | 14,5 | 39,0 | 1 |
| | | 3+ | 16,1 (13,8–18,0) | 49,5 (27,0–68,0) | 11 |
| Ручей Ольховка | Сентябрь 2004 г. | 0+ | 5,0 (4,2–6,0) | 1,4 (0,7–2,4) | 4 |
| | | 4+ | 17,0 | 46,0 | 1 |
| | | 5+ | 19,5 | 77,0 | 1 |
| Р. Индера | Сентябрь 2004 г. | 1+ | 9,5 | 9,5 | 1 |
| | | 2+ | 19,5 | 99,0 | 1 |

*Таблица 4.* Размерно-весовые показатели роста молоди атлантического лосося в водоемах бассейна Белого моря (Терский берег)

| Водоем | Время отлова рыб | Возраст рыб | Показатели роста рыб | | Кол-во рыб, экз. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | длина АВ, см, колебания | вес, г, колебания | |
| Ручей Пятка, приток р. Варзуги | Июль 2004 г. | 1+ | 6,6 (5,7–7,3) | 3,0 (2,0–3,7) | 5 |
| | | 2+ | 9,2 (8,6–9,7) | 8,0 (7,0–9,0) | 2 |
| Р. Индера | Сентябрь 2004 г. | 0+ | 4,0 (3,4–4,4) | 0,6 (0,4–0,8) | 6 |
| | | 1+ | 7,6 (7,2–8,2) | 4,1 (3,5–5,0) | 3 |

Еще одно различие в росте молоди кумжи и молоди атлантического лосося, установленное нами для данного региона, в том, что если у пестряток лосося линейно-весовые показатели увеличиваются линейно, т. е. лососевая молодь возрастной группы 0+ практически всегда имеет меньшие значения по сравнению со

старшими возрастными группами (1+ и др.) [Казаков и др., 1992]. То для молоди кумжи достаточно характерна обратная ситуация (см. табл. 3), когда старшие возрастные группы имеют меньшие линейно-весовые показатели по сравнению с младшими возрастными группами.

**Бассейн Балтийского моря.** Данные о росте молоди лососевых рыб рода *Salmo* в лососевой нерестовой р. Торнио и некоторых ее притоках представлены в публикации Ю. Ю. Барской с соавторами [2009]. Сведения о росте молоди балтийского лосося и молоди кумжи в притоке Пакаёки представлены в табл. 5 (см. рис.).

*Таблица 5.* Размерно-весовые показатели роста молоди кумжи и молоди атлантического лосося в р. Пакаеки (бас. р. Торнио, Балтийское море), сентябрь 2005 г.

| Возраст рыб | Длина AB, см, колебания | Вес, г, колебания | Количество рыб, экз. |
|---|---|---|---|
| Кумжа | | | |
| 0+ | 6.0 (5,9–6,1) | 2.0 (1,9–2,0) | 2 |
| 1+ | 10.6 (8,8–12,5) | 10.5 (5,4–16,6) | 6 |
| 2+ | 14.2 (11,8–16,3) | 25.3 (13,7–38,8) | 7 |
| Лосось | | | |
| 1+ | 8.6 (7,8–9,4) | 4.9 (3,3–6,1) | 8 |
| 2+ | 11.8 (9,5–14,2) | 12.9 (6,0–20,6) | 30 |
| 3+ | 14.9 (14,5–15,2) | 24.9 (22,9–26,8) | 2 |

Анализ материалов показал более высокий темп роста кумжи по отношению к молоди атлантического лосося аналогичной возрастной группы, обитающих в бассейне Балтийского моря. Пестрятки кумжи в возрасте 1+ были длиннее лосося на 23 %, а по весу на 114 %; а кумжа возраста 2+ была длиннее на 20 %, по весу на 96 %. Как и в других регионах, у молоди балтийского лосося не отмечены случаи преобладания по линейно-весовым показателям младших возрастных групп над старшими. Хотя для балтийской кумжи они носят явно постоянный характер, когда пестрятки кумжи старших возрастных групп оказываются мельче рыб из младших возрастных групп.

Ранее [Барская и др., 2009] мы уже проводили примеры роста молоди атлантического лосося и кумжи из бас. р. Торнио с рыбами из соседних регионов. Было установлено, что у молоди балтийского лосося темп роста выше, хотя речные системы рек Торнио и Варзуги находятся примерно на одной и той же широте (район Полярного круга). В кумжевых реках озерно-речной системы Паанаярви-Оланга, расположенной примерно на этой же широте, размерные характеристики молоди кумжи практически соответствуют таковым кумжи речной системы р. Торнио.

Учитывая то обстоятельство, что исследуемая нами беломорская и балтийская кумжа была отловлена практически на одной северной широте – между 66° с.ш. и северным Полярным кругом (см. рис.), мы попытались провести сравнительный анализ собственных материалов и выявить различия в росте кумжи, обитающей на одной широте – в малых кумжевых реках трех регионов: в ручье Собачьем бас. р. Варзуги Терского берега Белого моря, в реках национального парка «Паанаярви» северной части Карелии; в р. Пакаёки бас. р. Торнио Балтийского моря. Результаты показали, что наименьший линейный рост кумжи свойственен для наиболее восточного региона – бас. р. Варзуги (табл. 6), что, по-видимому, определяется достаточно суровым климатом данного региона, по сравнению с мягким климатом Балтики. Р. В. Казаков с соавторами [1992, с. 78] по поводу низкого роста варзугских пестряток говорили следующее: «во всех случаях обращает на себя внимание относительно низкий по сравнению с рыбами из многих других рек темп роста пестряток…».

*Таблица 6.* Линейный рост молоди кумжи в исследованных малых кумжевых реках бассейнов Белого и Балтийского морей

| Регион, бассейн | Водоем | Возраст рыб | Средняя длина AB, см, колебания | Кол-во рыб, экз. |
|---|---|---|---|---|
| Кольский п-ов, бас. Белого моря, Терский берег | Ручей Собачий, приток р. Варзуги | 1+ | 9.8 (7,3–11,0) | 3 |
| | | 2+ | 13.5 (11,0–16,3) | 7 |
| | | 3+ | 16.1 (13,8–18,0) | 12 |
| Карелия, Бас. Белого моря, национальный парк Паанаярви» | Малые кумжевые реки | 1+ | 10.2 (7,5–12,7) | 6 |
| | | 2+ | 14.8 (10,5–18,8) | 27 |
| | | 3+ | 17.7 (13,7–20,7) | 16 |
| Финляндия, Бас. Балтийского моря | Р. Пакаёки, приток р. Торнио | 1+ | 10.6 (8,8–12,5) | 6 |
| | | 2+ | 14.2 (11,8–16,3) | 7 |

## Заключение

Из многочисленной литературы, посвященной исследованиям роста молоди атлантического лосося, известно, что темп роста рыб четко коррелирует с географической широтой региона. Поэтому, например, основной причиной меньших размеров среди ровесников и большей длительности речного периода в реках Карелии по сравнению с реками прибалтийских стран является меньшая продолжительность сезона роста [Митанс, 1973; Шустов, 1983; Валетов, 1999 и др.]. В северных реках бассейнов Белого и Баренцева морей показатели роста лосося еще ниже [Казаков и др., 1992; Калюжин, 2003, Мартынов, 2005 и др.]. Ю. Ю. Дгебуадзе [2001] также указывает на

географическую изменчивость роста атлантического лосося.

И все же, по-видимому, для молоди кумжи такая четкая корреляция между географической широтой и темпом роста рыб, которая характерна для атлантического лосося, не наблюдается. К примеру, если в озерах национального парка «Паанаярви», расположенных на севере Карелии, пестрятки кумжи имели следующие средние размеры: возраст 2+ – 14,3 см (АВ) (35 экз.); 3+ – 20,3 см (АВ) (14 экз.); 4+ – 30,0 см (АВ) (10 экз.), то в озере Енозере (данные С. С. Крыловой и А. А. Лукина [2005] за 1996–2002 гг.), расположенном на Кольском п-ове, по климатическим условиям в самом суровом регионе – Восточном Мурмане, пестрятки кумжи имели даже более высокий темп роста: 2+ – 21,9 см (АВ) (25 экз.); 3+ – 34,8 см (АВ) (32 экз.) и 4+ – 40,8 см (АВ) (41 экз.). Учитывая высокую пластичность данного вида лососевых рыб, можно сделать предположение о том, что темп роста кумжи в первую очередь определяется не географическим положением водоемов, а их климатическими, гидрологическими и кормовыми условиями.

Авторы благодарят за помощь в получении материалов своих коллег из Института биологии Карельского НЦ РАН профессоров А. Е. Веселова и Е. П. Иешко, а также канд. биол. наук. Ю. Ю. Барскую.

**Литература**

*Барская Ю. Ю., Иешко Е. П., Каукоранта М., Шустов Ю. А.* Особенности биологии и паразитофауны молоди лососевых рыб рода Salmo системы реки Торнио (бассейн Балтийского моря) // Вопросы ихтиологии. 2009. Т.49, № 4. С. 488–494.

*Бугаев В. Ф.* Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). М.: Колос, 1995. 465 с.

*Валетов В. А.* Лосось Ладожского озера (биология, воспроизводство). Петрозаводск: Печатн. цех КГПУ, 1999. 90 с.

*Дгебуадзе Ю. Ю.* Экологические закономерности изменчивости роста рыб. М.: Наука, 2001. 276 с.

*Евсин В. Н.* Некоторые биологические особенности ручьевой форели *Salmo trutta* L. *morpha fario* L. реки Пулоньги (Кольский полуостров) // Сб. научн. тр. Гос.НИИ оз. и реч. рыб. х-ва. 1987. № 260. С. 55–78.

*Ихтиофауна малых рек* и озер Восточного Мурмана: биология, экология, ресурсы. Апатиты: Изд-во Кольского НЦ РАН, 2005. 264 с.

*Казаков Р. В., Кузьмин О. Г., Шустов Ю. А., Щуров И. Л.* Атлантический лосось реки Варзуги. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. 108 с.

*Калюжин С. М.* Атлантический лосось Белого моря: проблемы воспроизводства и эксплуатации. Петрозаводск: Изд. дом «ПетроПресс», 2003. 264 с.

*Китаев С. П., Ильмаст Н. В., Михайленко В. Г.* Кумжи, радужная форель, гольцы и перспективы их использования в озерах Северо-Запада России. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2005. 107 с.

*Крылова С. С.* Кумжа (*Salmo trutta* L.) Кольского полуострова: Дис. ...канд. биол. наук. Петрозаводск, 2003. 152 с.

*Крылова С. С., Лукин А. А.* Кумжа (*Salmo trutta* L.) бассейна реки Варзина // Ихтиофауна малых рек и озер Восточного Мурмана: биология, экология, ресурсы. 2005. Гл. 1. 2. 4. С. 158–169.

*Кузищин К. В.* Формирование и адаптивное значение внутривидового экологического разнообразия лососёвых рыб (семейства Salmonidae): Автореф. дис. ...докт. биол. наук. М., 2010. 51 с.

*Кузищин К. В., Новиков Г. Г.* Морфоэкологическая дифференциация молоди семги *Salmo salar* и кумжи *Salmo trutta* в небольших потоках (Северная Карелия) // Вопр. ихтиологии. 1994. Т. 34, № 4. С. 479–485.

*Кузищин К. В., Савваитова К. А., Груздева М. А.* Структура чешуи как критерий дифференциации локальных популяций микижи Parasalmo mykiss из рек Западной Камчатки и Северной Америки // Вопр. ихтиологии. 1999. Т 39, № 6. С. 809–818.

*Мартынов В. Г.* Атлантический лосось *Salmo salar* L. на северо-востоке ареала (структура популяций, экология, хозяйственное значение): Дис. ...докт. биол. наук. Петрозаводск, 2005. 503 с.

*Мартынов В. Г.* Сбор и первичная обработка биологических материалов из промысловых уловов атлантического лосося (методические рекомендации). Сыктывкар, 1987. 36 с.

*Маслов С. Е.* Применение электроловов ранцевого типа в ихтиологических исследованиях на лососёвых реках // Тез. докл. респ. конф. Петрозаводск, 1989. С. 22–28.

*Маслов С. Е., Шустов Ю. А., Щуров И. Л.* Естественное воспроизводство кумжи Паанаярвского национального парка // Природа и экосистема Паанаярвского национального парка. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1995. С. 116–122.

*Махров А. А.* Структурно-популяционные, морфологические и генетические особенности кумжи реки Оланги // Природа и экосистемы Паанаярвского национального парка. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 1995. С. 122–126.

*Махров А. А., Кузищин К. В., Алтухов Ю. П.* Связь аллозимной гетерозиготности с темпом роста и экологической дифференциацией кумжи *Salmo trutta* L. // Генетика. 1997. Т. 33, № 5. С. 673–678.

*Махров А. А., Кузищин К. В., Новиков Г. Г.* Генетическая дифференциация кумжи (*Salmo trutta* L.) побережья пролива Великая Салма (Белое море) // Генетика. 1999. Т. 35, № 7. С. 969–975.

*Мельникова М. Н.* Некоторые особенности молоди семги ряда рек бассейна Белого моря // Вопр. ихтиологии. 1970. Т.10. Вып. 3(62). С. 442–451.

*Митанс А. Р.* Экологические основы эффективности естественного и искусственного воспроизводства балтийского лосося *Salmo salar* L.: Автореф. канд. дис. Л., 1973. 24 с.

*Мурза И. Г., Христофоров О. Л.* Динамика полового созревания и некоторые закономерности

формирования сложной структуры популяций кумжи *Salmo trutta* L. из водоемов побережья Кандалакшского залива Белого моря // Сб. научн. Тр. ГосНИОРХ. 1984. Вып. 220. С. 41–86.

*Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 270 с.

*Савваитова К. А.* О неоднородности роста кумжи (*Salmo trutta* L.) в пределах одной популяции // Науч. докл. высш. школы, биол. науки. 1968. № 2. С. 23–29.

*Смирнов Ю. А., Комулайнен С. Ф., Круглова А. Н.* и др. Лососевые нерестовые реки Онежского озера // Биологический режим, использование. Л.: Наука, 1978а. № 102. С. 5–9.

*Смирнов Ю. А., Шустов Ю. А., Щуров И. Л.* Особенности роста молоди озерного лосося *Salmo salar* L. morpha sebago Girard в притоках Онежского озера // Вопр. ихтиологии. 1978б. Т.18. Вып. 3. С. 439–443.

*Хууско А., Куусела К., Шустов Ю.* Рыбы // Паанаярвский национальный парк. Куусамо, 1993. С. 74–80.

*Шустов Ю. А.* Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск: «Карелия», 1983. 152 с.

*Шустов Ю. А., Веселов А. Е.* Питание и рост молоди озерной кумжи *Salmo trutta* L. morpha lacustris в водоемах национального парка «Паанаярви» // Труды Карельского НЦ РАН. Вып. 11. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. С. 142–146.

*Шустов Ю. А., Веселов А. Е.* Современное состояние и пути сохранения озерной кумжи *Salmo trutta* m. Lacustris L. в водоемах Карелии // Лососевидные рыбы Восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2006. С. 198–210.

*Erkinaro J., Niemela E., Saari A.* et al. Timing of habitat shift by Atlantic salmon parr from fluvial to lacustrine habitat: analysis of age distribution, growth, and scale characteristics // Can. J. Fish. And Aquat. Sci. 1998a. Vol. 55, N 10. P. 2266–2273.

*Erkinaro J., Shustov Yu., Niemela E.* Enhanced growth and feeding rate in Atlantic salmon parr occupying a lacustrine habitat in the River Utsjoki, northern Scandinavia // J. Fish Biol. 1995. Vol. 47. P. 1096–1098.

*Erkinaro J., Shustov Yu., Niemela E.* Feeding strategies of atlantic salmon Salmo salar parr occupying lacustrine and fluvial habitats in a subarctic river, northern Finland // Pol. Arch. Hydrobiol. 1998b. Vol. 45, N 2. P. 259–268.

*Frost W. E., Brown M. E.* The trout. London, Collins, 1967. 286 p.

*Karlstrom O.* Quantitative Methods in Electrical Fishings in Swedish Salmon Rivers // ZOOH. 1976. Vol. 4. P. 53–63.

*Kaukoranta M., Koljonen M.-L., Koskiniemi J.* et al. Atlas of Finnish Fishes. Helsinki, 2000. 40 p.

*Mills D.* Salmon and trout: A resource, its ecology, conservation and management. Edinburg, 1971. 351 p.

*Shustov Yu. A., Systra Y. Y., Kuusela K.* et al. Ichthyofauna in small lakes of the Paanajarvi National Park // Oulanka Reports. 2000. Vol. 23. P. 121–125.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Шустов Юрий Александрович**
д. б. н., профессор
ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»,
Эколого-биологический факультет, кафедра зоологии и экологии
ул. Красноармейская 31, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: shustov@petrsu.ru
тел.: (8142) 781741

**Shustov, Yuri**
Department of Zoology, Faculty of Ecology and Biology, Petrozavodsk State University
31 Krasnoarmejskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: shustov@petrsu.ru
tel.: (8142) 781741

**Тыркин Игорь Александрович**
научный сотрудник
Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства ПетрГУ
наб. Варкауса, 3, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185031
эл. почта: igor7895@yandex.ru
тел.: (8142) 769934

**Tyrkin, Igor**
Northern Fisheries Research Institute,
Petrozavodsk State University
3 Varkaus Nab., 185031 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: igor7895@yandex.ru
tel.: (8142) 769934

**Белякова Елена Николаевна**
аспирант
ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»,
Эколого-биологический факультет, кафедра зоологии и экологии
ул. Красноармейская 31, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: belyakovalena@yandex.ru

**Belyakova, Elena**
Department of Zoology, Faculty of Ecology and Biology, Petrozavodsk State University
31 Krasnoarmejskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: belyakovalena@yandex.ru

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 102–112

*УДК 589.285 : 591.5*

# ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ И ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЛЕСНОГО КОНЬКА *ANTHUS TRIVIALIS* L. В ОТКРЫТЫХ БИОТОПАХ ДОЛИНЫ ОКИ

## Е. А. Фионина

*Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина*

Изучение пространственных и трофических связей лесного конька *Anthus trivialis* L. проводили в 2004–2010 гг. в открытых биотопах долины Оки в границах Рязанской области. Лесной конек освоил разные типы биотопов, наиболее высока его плотность населения на полянах в пойменных дубравах – 71,7 пар/км$^2$. Вид предпочитает участки с наличием деревьев. Лесной конек чаще всего населяет местообитания с негустым травостоем, высота которого составляет 51–70 см, а общее проективное покрытие – 16–30 %. При кормежке он обычно перемещается по поверхности земли или основаниям растений, пищу склевывает с тех же субстратов. Кормовое поведение представляет собой типичную «пастьбу», интенсивность кормежки составляет 21,3 кормовых маневра в минуту. В рационе птенцов преобладают мелкие объекты – личинки чешуекрылых и прямокрылых, жесткокрылые. В открытых стациях с отдельно встречающимися деревьями или негустыми, но высокими куртинами кустарника лесной конек находит все необходимые для него условия для реализации пространственных и трофических связей. В условиях повсеместного сокращения площади лесов такие биотопы могут стать местами сохранения вида.

Ключевые слова: *Anthus trivialis* L., открытые биотопы, долина Оки, пространственные и трофические связи, кормовые микростации, кормовое поведение, рацион птенцов.

### E. A. Fionina. SPATIAL AND TROPHIC RELATIONS OF TREE PIPIT *ANTHUS TRIVIALIS* L. INHABITING OPEN HABITATS IN THE OKA RIVER VALLEY

Spatial and trophic relations of Tree pipit *Anthus trivialis* L. were studied in 2004–2010 in open habitats of the Oka River valley within the Ryazan Region. Tree pipit has occupied various types of biotopes, the highest population density is in the meadows in floodplain oak forests – 71.7 pairs/km$^2$. This species prefers areas with trees growing. Tree pipit often inhabits areas with sparse vegetation 51–70 cm high, and a field layer cover of 16–30 %. When foraging, it usually holds to the ground or bases of plants, and pecks food from those substrates. The foraging behavior is typical «gleaning», the intensity of feeding is 21.3 foraging maneuvers a minute. The diet of the nestlings is chiefly small items – Lepidoptera and Orthoptera larvae, Coleoptera imagoes. In open habitats with rare trees or sparse but high shrub patches Tree pipit finds everything they need to maintain their spatial and trophic links. As the area of forests keeps declining throughout this type of habitat may act as refugia for the species.

Key words: *Anthus trivialis* L., open habitats, Oka river valley, spatial and trophic relations, foraging microhabitat, foraging behavior, diet of nestlings.

## Введение

Лесной конек *Anthus trivialis* L. – обычный, иногда многочисленный гнездящийся вид центра Европейской части России. Он населяет преимущественно лесные стации, а также гнездится на полянах, опушках, в лесополосах среди полей, в пойменных лугах [Дементьев, Гладков, 1954; Yapp, 1962; Птушенко, Иноземцев, 1968; Loske, 1987; Cramp, 1988]. Этот вид имеет смешанный тип питания, поедая как семена, так и различных беспозвоночных, а птенцов выкармливает практически исключительно животным кормом [Дементьев, Гладков, 1954; Иноземцев, 1960; Сорокин, 1964; Птушенко, Иноземцев, 1968; Прокофьева, 2003]. Лесной конек играет в природных экосистемах весьма существенную роль и является важным звеном множества пищевых цепочек [Иноземцев, 1962, 1978].

Пространственные и трофические связи лесного конька хорошо изучены в разных частях ареала, однако большая часть работ посвящена преимущественно лесным стациям [Нейфельдт, 1956; Прокофьева, 1958; Иноземцев, 1962; Мальчевский, Пукинский, 1983; Cramp, 1988; Преображенская, 1998; Nowakowski, 2000; Burton, 2007; Hübner, 2008; Moga et al., 2009]. В связи с повсеместной деградацией лесов и сокращением их площадей численность лесного конька во многих странах Европы в последние годы заметно сократилась [Schuster, 1996; Amar et al., 2006; Baillie et al., 2006; Sanderson et al., 2006; Gregory et al., 2007; Fuller et al., 2007; Hübner, 2008; Vukelič, 2009]. Многие исследователи обращают внимание на появление у этого вида тенденции к гнездованию в опушечных стациях и постепенный переход в открытые биотопы [Schuster, 1996; Nowakowski, 2000; Kumstátová, 2004; Hübner, 2008, 2009].

Несмотря на то, что способность данного вида к гнездованию в открытых биотопах отмечалась многократно, трофическим и пространственным связям лесного конька в этих типах местообитаний посвящено сравнительно немного работ [Kumstátová, 2004; Барановский, 2008; Фионина, Железнова, 2009; Шемякина, 2009]. Вместе с тем, открытые биотопы представляют собой совершенно иной, по сравнению с лесами, тип стаций и имеют специфические условия для птиц.

Поэтому нам представляется весьма интересным выявить особенности, характеризующие трофические и пространственные связи лесного конька в открытых биотопах, что и послужило целью данного исследования.

## Материал и методы

Материалом послужили полевые исследования, выполненные в 2004–2010 гг. в долине среднего течения р. Оки (Касимовский, Спасский и Рязанский районы Рязанской области). Стационарные исследования проводили преимущественно на территории Окского государственного природного биосферного заповедника и в его окрестностях.

Для выяснения плотности населения лесного конька были обследованы разные типы открытых биотопов: пойменные сенокосные и пастбищные луга; пойменные луга, зарастающие кустарником; обширные поляны в пойменных дубравах; поля сельскохозяйственных культур; заброшенные поля, зарастающие древесной растительностью. Учет численности птиц осуществляли с использованием точечно-картографического и маршрутного методов [Tomjalojc, 1980; Приедниекс и др., 1986; Морозов, 1999; Равкин, Челинцев, 1999]. Для проведения точечно-картографических учетов в 2005–2007 гг. на территории Окского заповедника и в его охранной зоне были заложены 4 модельных площадки общей площадью 129 га, на каждой из них ежегодно проводили по 6–8 учетов [Tomjalojc, 1980; Приедниекс и др., 1986]. Маршрутные учеты осуществляли в 2009–2010 гг. как на территории Окского заповедника, так и в других районах долины Оки. Птиц учитывали независимо от расстояния их обнаружения с последующим раздельным пересчетом по дальности их обнаружения [Равкин, Челинцев, 1999].

Для определения биотопических предпочтений лесного конька в местах его обитания проводили геоботанические описания биотопов. Отмечали проективное покрытие древесного и кустарникового ярусов, высоту и густоту травостоя, степень влажности почвы [Неронов, 2002]. Для выявления тонких специфических особенностей пространственной приуроченности птиц при кормежке описывали кормовые «микростации» лесного конька – участки пространства, в которых птица разыскивала и добывала пищевые объекты. По своим масштабам эти участки сопоставимы с размерами самой птицы [Марочкина, 2004; Марочкина, Чельцов, 2005, Фионина, 2006]. Описание микростаций и регистрацию микростациальной приуроченности осуществляли при наблюдении за кормящейся птицей. При этом отмечали следующие параметры: 1) положение птицы в кроне дерева, кустарника или травостое; 2) характерные особенности субстрата, по которому передвигалась птица при сборе корма;

3) особенности субстрата, с которого птица склевывала корм.

Для изучения кормового поведения лесного конька использовали метод непрерывной регистрации кормовой активности, регистрируя выполняемые птицей кормовые маневры с помощью диктофона [Holmes et al., 1979; Remsen, Robinson, 1988; Хлебосолов, 1999]. Отмечали последовательность выполнения кормовых маневров, длину и направление перемещений. В ходе камеральной обработки данных все сведения с диктофона переносили на бумагу, совмещая их с показаниями электронного секундомера и отмечая время, затрачиваемое птицей на каждый маневр. Изучение состава пищи лесного конька осуществляли на основе анализа корма птенцов, полученного методом наложения шейных лигатур [Мальчевский, Кадочников, 1953]. Пробы изымали у птенцов в возрасте от 3 до 9 суток, в работе было задействовано 6 гнезд лесного конька.

За время проведения исследований было пройдено 80 стандартных площадочных учетов, суммарная площадь охваченной учетами территории составила 25,8 км$^2$. Общая протяженность маршрутных учетов составила 156,2 км. Выполнено 44 геоботанических описания в местообитаниях лесного конька и 160 микробиотопических описаний в местах его кормежки. Общая продолжительность наблюдений за кормовым поведением конька составила 50,6 мин. Для анализа рациона птенцов проанализированы 104 пищевые пробы, содержащие 330 объектов. Математическая обработка данных произведена по общепринятым методам вариационной статистики [Плохинский, 1970; Лакин, 1990].

## Результаты и обсуждение

### Плотность населения

В Рязанской области лесной конек – многочисленный гнездящийся вид птиц. Он широко распространен и населяет разреженные леса, чередующиеся с обширными полянами и вырубками, а также луга с древесной растительностью, окраины полей с полезащитными лесополосами, окрестности населенных пунктов [Птушенко, Иноземцев, 1968; Бабушкин и др., 1972; Иванчев, 2005, 2008; Сапетина, 2009]. Численность его в различных биотопах Рязанской области заметно различается. По данным разных исследователей, плотность населения лесного конька в хвойных лесах варьирует от 15 до 86 пар/км$^2$, в смешанных – от 3,3 до 23,9 пар/км$^2$, в лиственных – от 0,5 до 47 пар/км$^2$ [Кулешова, 1988; Марочкина, Чельцов, 2000; Марочкина, 2002; Денис, 2004; Владыкина, 2009]. В открытых пойменных лугах численность птиц несколько ниже. На пойменных лугах разной степени увлажнения лесной конек гнездится с плотностью 1,7–4,8 пар/км$^2$, на пойменных лугах, зарастающих кустарником – 16,7–28,6 пар/км$^2$ [Кулешова, 1988; Фионина, 2008а; наши неопубл. данные]. В сельскохозяйственном ландшафте показатель обилия лесного конька варьирует от 1,8 пар/км$^2$ на сенокосах и пастбищах до 19,2 пар/км$^2$ на полях сельскохозяйственных культур и 29,2 пар/км$^2$ на зарастающих полях [наши неопубл. данные]. Значительно выше плотность населения лесного конька на обширных лесных полянах. На полянах в сосняках коньки гнездятся с плотностью 57,2 пар/км$^2$, на полянах в березняках – 22,2 пар/км$^2$, на полянах в пойменных дубравах численность птиц достигает 71,7 пар/км$^2$ [Кулешова, 1988; Фионина, 2008а, б; Сапетина, 2009; наши неопубл. данные].

Лесной конек играет заметную роль в орнитокомплексах открытых биотопов. Так, при изучении сообществ птиц Окского заповедника в 2005–2007 гг. установлено, что на обширной лесной поляне в пойменной дубраве конек ежегодно входил в число видов-доминантов, а его доля в сообществе достигала 22,8 % [Фионина, 2008б]. В отдельные годы вид доминировал и в сообществе пойменного луга, зарастающего кустарником, его доля в населении птиц достигала 5,7 % [Фионина, 2008а].

### Биотопические и микробиотопические предпочтения

Биотопы, населяемые лесным коньком, характеризуются рядом особенностей: отсутствием густого травяно-кустарникового яруса и подлеска, что является важным для успешной кормежки и гнездования птиц, и в то же время – наличием хотя бы отдельных деревьев, необходимых птице для отдыха и используемых в качестве песенных присад [Loske, 1987; Cramp, 1988; Преображенская, 1998; Kumstátová et al., 2004; Burton, 2007; Moga et al., 2009]. Некоторые авторы сообщают о гнездовании лесных коньков в открытом ландшафте с небольшим числом кустарников и практически полным отсутствием деревьев. В таких местообитаниях песенными постами самцам служат верхушки кустарников, провода ЛЭП и другие предметы антропогенного происхождения, вершины крутых склонов [Мальчевский, Пукинский, 1983; Nowakowski, 2000; Коровин, 2004; Kumstátová et al., 2004; Hübner, 2009]. Проективное покрытие деревьев в местообитаниях этого вида

может достигать 80 %, но оптимальным для лесного конька является проективное покрытие деревьев, не превышающее 40–60 % [Loske, 1987; Kumstátová, 2004; Müller, Hothorn, 2004; Burton, 2007; Moga et al., 2009].

В районе наших исследований лесной конек населял биотопы с наличием древесного яруса в 68,2 % случаев (n = 44). Проективное покрытие деревьев в его местообитаниях варьировало от 2 до 40 %. Большая часть птиц селилась в биотопах с проективным покрытием древостоя от 2 до 10 % (52,3 % случаев), гораздо реже коньки населяли биотопы с более густым древостоем (15,9 % случаев). В 31,8 % случаев лесные коньки выбирали биотопы без древесного яруса. Песенными присадами в этих случаях им служили вершины ветвей в куртинах кустарника и высокие жесткостебельные травы.

При выборе биотопа лесной конек избегает сплошных кустарниковых зарослей. По данным разных авторов, проективное покрытие кустарника в местообитаниях лесного конька не превышает 30 %, а более густой кустарник затрудняет гнездование птиц и их кормежку [Loske, 1987; Moga et al., 2009]. По нашим данным, в местообитаниях лесного конька кустарник чаще всего отсутствовал (63,6 % случаев, n = 44), либо его общее проективное покрытие не превышало 5 % (20,5 % случаев). Реже конек населял биотопы с более густым кустарниковым ярусом (15,9 % случаев), однако и в этих случаях общее проективное покрытие кустарника в местообитаниях конька не превышало 20 %.

Проективное покрытие травостоя и его высота оказывают заметное влияние на плотность населения лесного конька. Оптимальным для вида является такой травостой, который, с одной стороны, не препятствует передвижению птиц при кормежке, а с другой стороны – обеспечивает необходимое количество пищи [van Hekke, 1979; Loske, 1987; Meury, 1991; Преображенская, 1998; Müller, Hothorn, 2004; Hübner, 2009]. По данным Лоске [1987], лесной конек предпочитает участки с проективным покрытием травостоя 50–90 %. Этот вид избегает участков, лишенных травянистой растительности, видимо, по причине их бедной кормовой базы [Hübner, 2008, 2009]. В то же время, участки с высоким и густым травостоем также оказываются для птиц непригодными, так как в таких местах затруднена их кормежка [Преображенская, 1998; Hübner, 2008, 2009]. По нашим данным, общее проективное покрытие (ОПП) травостоя в местообитаниях лесного конька варьировало от 15 до 90 %, наиболее часто составляя 16–30 % (рис. 1, А). Высота травостоя в местообитаниях лесного конька варьировала от 25 до 150 см, наиболее часто составляя 51–70 см (рис. 1, Б). Степень увлажнения почвы в местообитаниях конька наиболее часто составляла 2 балла (рис. 2).

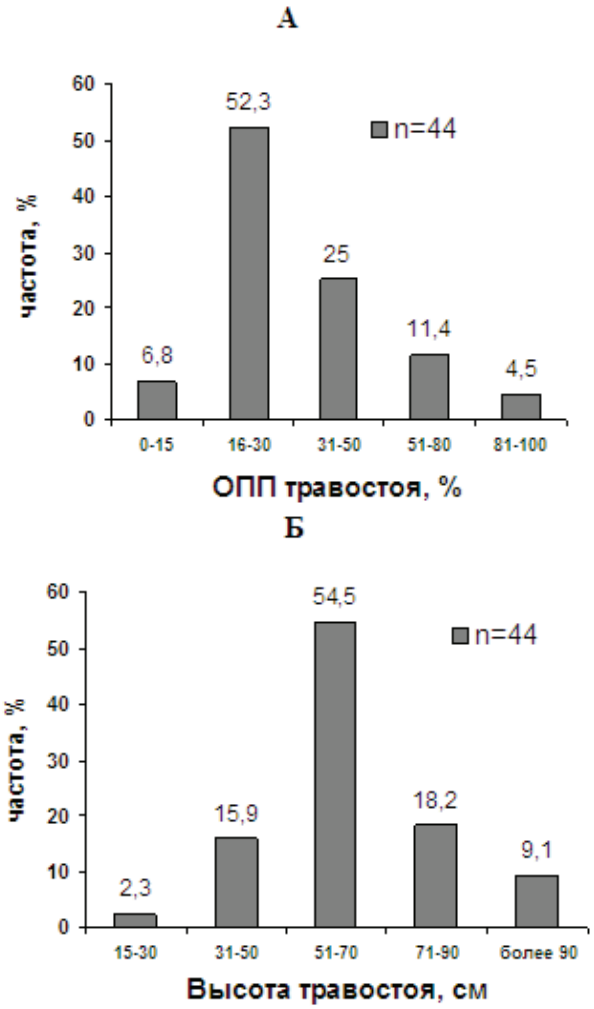



*Рис. 1.* Общее проективное покрытие (А) и высота (Б) травостоя в местообитаниях лесного конька. Значения даны в процентах от общего числа регистраций (n)

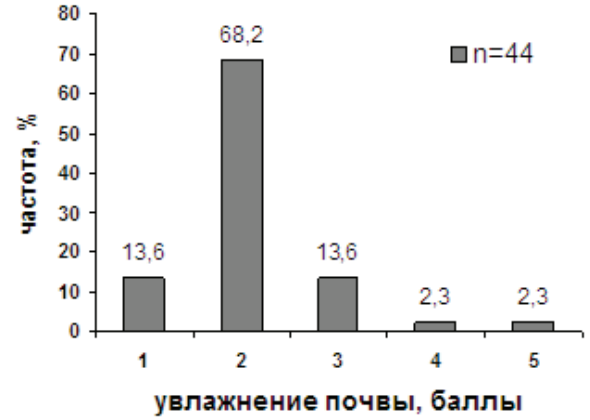



*Рис. 2.* Степень увлажнения почвы в местообитаниях лесного конька. Значения даны в процентах от общего числа регистраций (n)

Основными местами кормежки лесного конька служат земля и травяной покров. Реже он охотится на комлевой части деревьев и пней, ветвях деревьев и кустарников [Нейфельдт, 1956; Иноземцев, 1962; Мальчевский, Пукинский, 1983; Прокофьева, 2003]. Иногда лесной конек взлетает с земли и преследует насекомых в воздухе или облетает кроны деревьев [Птушенко, Иноземцев, 1968; Cramp, 1988; Резанов, 2005]. В районе исследования лесной конек кормился, передвигаясь по земле (89,4 %, n = 160), по основаниям травянистых растений (8,8 %), по предметам антропогенного происхождения (1,2 %), по ветвям деревьев (0,6 %). Кормовые объекты птица добывала на почве и подстилке (76,8 %, n = 112), основаниях стеблей растений (19,6 %), реже – в основном ярусе травостоя (0,9 %), на ветвях деревьев (0,9 %) (табл. 1).

*Таблица 1.* Использование лесным коньком различных кормовых микростаций

| Место кормежки | Регистраций (субстрат перемещения птицы) | | Регистраций (субстрат кормового объекта) | |
|---|---|---|---|---|
| | абс. | % | абс. | % |
| Древесный ярус | 1 | 0,6 | 1 | 0,9 |
| *нижняя наружная часть кроны* | *1* | *0,6* | *1* | *0,9* |
| Травостой | 14 | 8,8 | 23 | 20,5 |
| Средний ярус | – | – | 1 | 0,9 |
| *живые стебли и листья* | – | – | *1* | *0,9* |
| Нижний ярус (основания растений) | 14 | 8,8 | 22 | 19,6 |
| *живые стебли и листья* | *10* | *6,3* | *18* | *16,1* |
| *прошлогодние стебли* | *4* | *2,5* | *4* | *3,5* |
| Почва и подстилка | 143 | 89,4 | 86 | 76,8 |
| Предметы антропогенного происхождения (кучи бревен, кирпича и проч.) | 2 | 1,2 | 2 | 1,8 |
| Всего | 160 | 100 | 112 | 100 |

Для успешной охоты конькам необходим хороший обзор [Владышевский, 1980; Преображенская, 1998; Moga et al., 2004; Hübner, 2009]. По нашим данным, лесные коньки чаще всего кормились на участках с редким травостоем (ОПП не более 25 %) или на участках с травостоем средней густоты (ОПП 26–50 %) (табл. 2). Высота травостоя в местах кормежки лесного конька варьировала, достигая 85 см. При этом лесной конек редко кормился на участках с низким травостоем. Чаще всего этот вид кормился в высоком разреженном и высоком среднегустом травостое, а также на участках, где верхний ярус травостоя был высоким разреженным, а основной ярус – низким разреженным или средней густоты (см. табл. 2). На участках с высоким густым травостоем лесной конек кормился редко, так как слишком густой и высокий травостой, по-видимому, затрудняет передвижение птиц по субстрату и обнаружение ими пищевых объектов [Преображенская, 1998; Hübner, 2008, 2009].

*Таблица 2.* Высота и густота травостоя в местах кормежки лесного конька

| Густота и высота ярусов травостоя | Число регистраций | |
|---|---|---|
| | абс. | % |
| Травостой отсутствует | 4 | 2,5 |
| Редкий травостой (ОПП не более 25 %) | 103 | 64,8 |
| *Все ярусы низкие** | *21* | *13,2* |
| *Все ярусы высокие*** | *37* | *23,3* |
| *Основной ярус низкий, верхний ярус высокий* | *45* | *28,3* |
| Среднегустой травостой (ОПП 26–50 %) | 50 | 31,4 |
| *Все ярусы низкие* | *7* | *4,4* |
| *Все ярусы высокие* | *23* | *14,4* |
| *Основной ярус низкий, верхний ярус редкий (ОПП не более 25 %) высокий* | *20* | *12,6* |
| Густой травостой (ОПП более 50 %) | 2 | 1,3 |
| *Все ярусы высокие* | *2* | 1,3 |
| Всего регистраций | 159 | 100 |

*Примечание.* *Высота яруса не более 10 см**, высота яруса более 10 см.

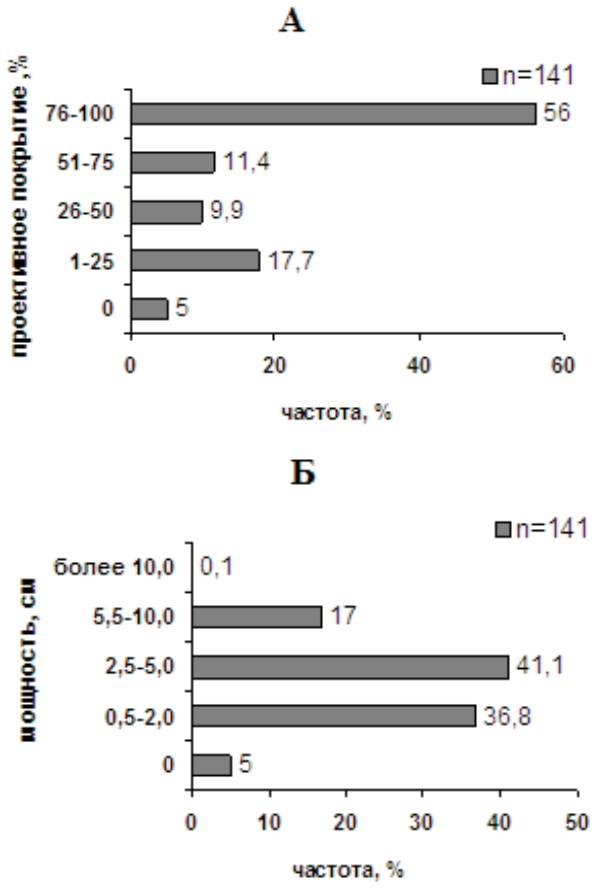



*Рис. 3.* Проективное покрытие (А) и мощность (Б) подстилки в местах кормежки лесного конька. Значения даны в процентах от общего числа регистраций (n)

Для коньков, кормящихся на земле и в напочвенном ярусе растительности, большую роль играют наличие подстилки, ее проективное

покрытие и мощность, характер неровностей почвы (наличие кочек, бугорков, борозд), так как эти особенности могут облегчать или, напротив, затруднять для птиц обзор и передвижение по субстрату [Хлебосолов, 1999; Зацаринный, Елизарова, 2004; Шемякина, 2009]. По нашим данным, проективное покрытие подстилки в кормовых микростациях лесного конька достигало 100 %, а наиболее часто составляло 76–100 %. В 5,0 % случаев лесной конек кормился на участках без подстилки (рис. 3, А). Мощность подстилки в местах охоты конька достигала 10 см, наиболее часто составляла 0,5–5,0 см (рис. 3, Б).

*Таблица 3.* Частота встречаемости неровностей почвы разного размера в местообитаниях лесного конька

| Тип неровностей почвы | Высота неровностей, см | Ширина неровностей, см | Регистраций | |
|---|---|---|---|---|
| | | | абс. | % |
| Неровности отсутствуют | 0 | 0 | 49 | 34,8 |
| Мелкие бугорки | 3–7 | 5–7 | 16 | 11,4 |
| Низкие широкие борозды | 5–10 | 30–70 | 36 | 25,5 |
| Высокие широкие борозды | 15–30 | 30–70 | 37 | 26,2 |
| Высокие кочки | 15–30 | 15–30 | 3 | 2,1 |
| Всего | | | 141 | 100 |

Неровности почвы в кормовых микростациях лесного конька чаще всего были представлены высокими и низкими широкими бороздами, реже – небольшими бугорками и высокими кочками. В 34,8 % случаев лесной конек кормился на участках почвы, лишенных неровностей (табл. 3).

## Кормовое поведение и питание

Лесной конек кормится на земле или основаниях растений, обследует субстрат, передвигаясь по нему сериями шагов, пробежками. При этом конек осматривает прилегающее пространство, совершая кратковременные остановки [Cramp, 1988; Преображенская, 1998]. Нами установлено, что при поиске пищи птица перемещается по субстрату чаще всего при помощи ходьбы (87,8 % всех перемещений, n = 484), реже использует пробежки (7,0 %), прыжки (3,3 %), полеты (1,9 %). Длина серии шагов лесного конька варьирует от 5 до 335 см. Наиболее часто длина серии шагов составляет 5–10 см (49,7 %, n = 402) или 11–20 см (27,9 %). Протяженность пробежек лесного конька варьирует от 5 до 50 см. Наиболее часто отмечаются пробежки на расстояние 5–10 см (28,0 %, n = 25) и 11–20 см (56,0 %).

Продолжительность осматриваний у лесного конька варьирует от 1 до 32 сек. Чаще всего осматривания длятся 1–2 сек (69,2 %, n = 357), реже – 3–4 сек (15,1 %). На осматривания лесной конек затрачивает 36,6 % времени кормежки. После обнаружения добычи птица совершает один или несколько клевков. Чаще всего клевок следует после ходьбы (52 % клевков, n = 203), реже – после осматривания (14 %), другого клевка (13 %), дотягивания (12 %) или пробежки (7 %). После клевка конек обычно начинает новую серию кормовых маневров с ходьбы (53 %) или осматривания (31 %). В общем виде кормовое поведение лесного конька отражено в схеме (рис. 4).

Для лесного конька характерна относительно высокая интенсивность кормежки. За 1 мин кормового поведения он совершает в среднем 21,3 кормовых маневра, из которых 4,0 – клевки (табл. 4).

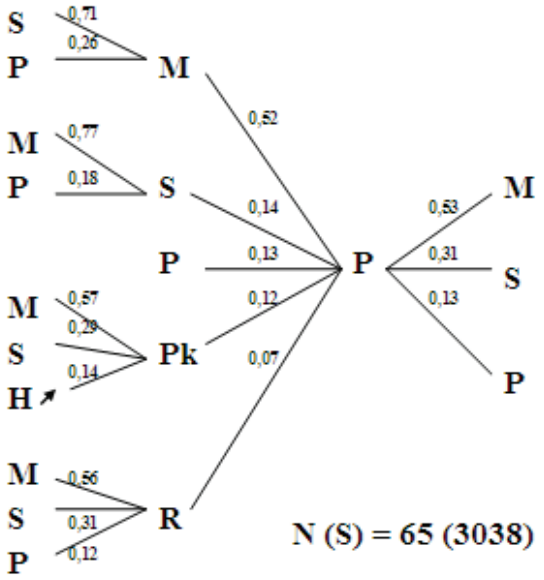



*Рис. 4.* Последовательность и частота кормовых маневров, совершаемых лесным коньком. Обозначения: P – клевок, S – осматривание, M – ходьба, H – прыжок в направлении «выше», Pk – дотягивание, R – пробежка. N (S) – число последовательностей кормовых маневров и общее время непрерывных наблюдений в секундах (в скобках). В схему не включены последовательности с частотой следования менее 0,05

*Таблица 4.* Частота использования различных кормовых маневров лесным коньком

| Кормовые маневры | Количество (в расчете на 1 мин кормового поведения) |
|---|---|
| Осматривания | 7,2 |
| Ходьба | 8,4 |
| Пробежки | 0,7 |
| Прыжки | 0,3 |
| Полеты | 0,2 |
| Дотягивания | 0,5 |
| Клевки | 4,0 |
| Все | 21,3 |

Таким образом, кормовое поведение лесного конька характеризуется следующими действиями: птица перемещается по поверхности субстрата (по земле) преимущественно сериями шагов, реже пробежками. Перемещения чередуются с непродолжительными осматриваниями. При обнаружении кормового объекта птица совершает клевок (иногда с дотягиванием), после чего следует новая серия поисковых маневров. Такое кормовое поведение можно рассматривать как «собирание», или «пастьбу» [Remsen, Robinson, 1988; Преображенская, 1998].

Пищевой рацион лесного конька довольно разнообразен. Основу рациона составляют беспозвоночные животные: насекомые, пауки, многоножки, моллюски [Иноземцев, 1960; Нейфельдт, 1961; Мальчевский, Пукинский, 1983; Прокофьева, 2003]. Состав корма взрослых птиц несколько отличается от рациона гнездовых птенцов. По данным анализа содержимого желудков, в пище взрослых коньков высока доля жесткокрылых и муравьев. Взрослые птицы поедают также растительный корм – семена осок, черники, ели, сосны и других растений. Для них характерна сезонная смена состава кормов. Весной птицы поедают главным образом жесткокрылых, преимущественно долгоносиков, а также пауков, а летом и осенью в желудках встречаются мелкие равнокрылые, двукрылые, бабочки и семена растений [Воропанова, 1957; Птушенко, Иноземцев, 1968; Прокофьева, 2003; Коровин, 2004]. Птенцы лесного конька получают главным образом мягкие животные корма. В их рационе преобладают личинки пилильщиков и чешуекрылых, встречаются также имаго двукрылых, равнокрылые, прямокрылые, пауки. Доля жесткокрылых в рационе птенцов заметно ниже, чем у взрослых птиц [Нейфельдт, 1961; Птушенко, Иноземцев, 1968; Loske, 1987; Прокофьева, 2003; Барановский, 2008].

Изучение корма птенцов лесного конька, проведенное нами в открытых биотопах долины Оки, показало, что основу пищевого рациона составляют насекомые, на их долю приходится 84,25 % всех пищевых объектов. Кроме насекомых, в пище довольно обильны паукообразные, встречаются также многоножки и моллюски (табл. 5).

Размер пищевых объектов в рационе птенцов лесного конька оказался небольшим. Длина пищевых объектов колебалась от 3 до 36 мм, а толщина – от 2 до 12 мм [Фионина, Железнова, 2009]. В рационе птенцов значительная доля (60,9 %, n = 330) принадлежала объектам с размерами 6–15 □ 2–5 мм. Более крупные, равно как и более мелкие пищевые объекты в рационе встречались реже (31,2 и 7,9 % соответственно). Масса пищевых объектов лесного конька варьировала от 4 до 664 мг. В рационе птенцов важную роль играли пищевые объекты массой до 50 мг, также значительная доля пищевых объектов имела массу от 51 до 100 мг (рис. 5). Сходные данные получены для других районов Рязанской области. Так, в национальном парке «Мещерский» средняя масса пищевых объектов для лесного конька составила 53,6 мг, а в целом этот показатель варьировал от 4 до 692 мг [Барановский, 2008].

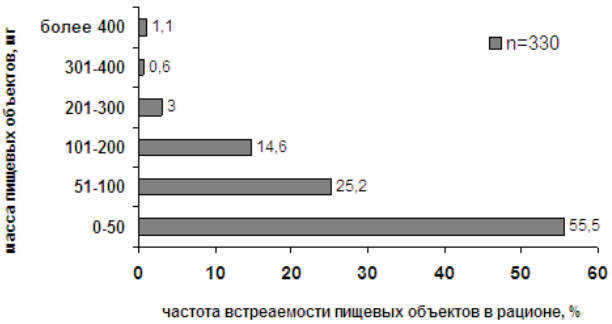



*Рис. 5.* Частота встречаемости пищевых объектов разной массы в рационе птенцов лесного конька. Значения даны в процентах от общего числа регистраций (n)

## Заключение

В долине Оки, расположенной в контурах Рязанской области, лесной конек освоил целый ряд открытых биотопов. Наибольшую плотность населения он имеет на обширных полянах в пойменных дубравах с хорошо развитым древесным ярусом, обитает также на зарастающих древостоем полях. Этот вид предпочитает участки с наличием хотя бы отдельно растущих деревьев, и численность его в пойменных лугах, поросших кустарником, а также в сельскохозяйственных ландшафтах, лишенных древесного яруса, заметно ниже. Лугов, сильно заросших кустарником, и высокотравных пойменных лугов птица избегает. Этот вид чаще всего населяет стации с негустым травостоем, высота верхнего яруса которого составляет 51–70 см, а общее проективное покрытие – 16–30 %. Лесной конек предпочитает биотопы с низкой и средней степенью влажности почвы. При кормежке он чаще всего перемещается по поверхности земли или основаниям растений, пищу склевывает с тех же субстратов. Подстилка в местах кормежки данного вида чаще всего плотная, мощностью 0,5–10,0 см. Кочек и

*Таблица 5.* Состав птенцового корма лесного конька

| Состав корма | Кол-во экземпляров | Стадия | Доля в общем количестве объектов, % | Общая масса, мг | Доля в общей массе корма, % |
|---|---|---|---|---|---|
| **INSECTA** | **278** | | **84,25** | **21193** | **92,11** |
| **Odonata** | **1** | ***i*** | **0,30** | **24** | **0,10** |
| Lestidae | 1 | *i* | 0,30 | 24 | 0,10 |
| **Orthoptera** | **68** | ***6 i + 62 l*** | **20,61** | **7091** | **30,82** |
| Tettigoniidae | 26 | *l* | 7,88 | 3413 | 14,83 |
| Acrididae | 42 | *6 i + 36 l* | 12,73 | 3678 | 15,99 |
| **Homoptera** | **17** | ***3 i + 14 l*** | **5,15** | **167** | **0,73** |
| Cercopidae | 17 | *3 i + 14 l* | 5,15 | 167 | 0,73 |
| **Hemiptera** | **5** | ***4 i + 1 l*** | **1,52** | **51** | **0,22** |
| Nabidae | 3 | *2 i + 1 l* | 0,91 | 31 | 0,13 |
| Piesmatidae | 2 | *i* | 0,61 | 20 | 0,09 |
| **Coleoptera** | **43** | ***28 i + 14 l + 1 p*** | **13,03** | **1475** | **6,41** |
| Haliplidae | 1 | *l* | 0,30 | 80 | 0,35 |
| Cantharididae | 14 | *i* | 4,24 | 458 | 1,99 |
| Hydrophilidae | 1 | *i* | 0,30 | 23 | 0,10 |
| Elateridae | 1 | *i* | 0,30 | 92 | 0,40 |
| Byrrhidae | 4 | *l* | 1,21 | 73 | 0,32 |
| Chrysomellidae | 7 | *l* | 2,12 | 266 | 1,16 |
| Curculionidae | 11 | *i* | 3,34 | 210 | 0,91 |
| Scarabaeidae | 2 | *l* | 0,61 | 259 | 1,12 |
| Coleoptera, ближе не опереденные | 2 | *1 l + 1 p* | 0,61 | 14 | 0,06 |
| **Diptera** | **31** | ***26 i + 5 l*** | **9,39** | **2265** | **9,85** |
| Tipulidae | 9 | *i* | 2,73 | 685 | 2,98 |
| Tabanidae | 5 | *l* | 1,52 | 659 | 2,86 |
| Rhagionidae | 11 | *i* | 3,33 | 678 | 2,95 |
| Asilidae | 2 | *i* | 0,61 | 84 | 0,37 |
| Tachinidae | 1 | *i* | 0,30 | 90 | 0,39 |
| Muscidae | 3 | *i* | 0,91 | 69 | 0,30 |
| **Hymenoptera** | **28** | ***5 i + 23 l*** | **8,48** | **1944** | **8,44** |
| Cephidae | 1 | *i* | 0,30 | 8 | 0,03 |
| Tentredinidae | 24 | *1 i + 23 l* | 7,27 | 1838 | 7,99 |
| Formicidae | 2 | *i* | 0,61 | 58 | 0,25 |
| Hymenoptera, ближе не определенные | 1 | *i* | 0,30 | 40 | 0,17 |
| **Trichoptera** | **1** | ***i*** | **0,30** | **32** | **0,14** |
| **Lepidoptera** | **82** | ***9 i + 70 l + 3 p*** | **24,85** | **8064** | **35,05** |
| Hepialidae | 2 | *i* | 0,61 | 279 | 1,21 |
| Limacodidae | 2 | *l* | 0,61 | 29 | 0,13 |
| Zygaenidae | 1 | *l* | 0,30 | 203 | 0,88 |
| Tortricidae | 1 | *l* | 0,30 | 14 | 0,06 |
| Hyponomeutidae | 1 | *l* | 0,30 | 42 | 0,18 |
| Pyralidae | 3 | *l* | 0,91 | 325 | 1,41 |
| Pyraustidae | 1 | *i* | 0,30 | 13 | 0,06 |
| Geometridae | 23 | *l* | 6,97 | 1359 | 5,91 |
| Noctuidae | 28 | *4 i + 24 l* | 8,49 | 3812 | 16,57 |
| Arctiidae | 1 | *l* | 0,30 | 16 | 0,07 |
| Pieridae | 3 | *l* | 0,91 | 164 | 0,71 |
| Lycaenidae | 4 | *l* | 1,21 | 590 | 2,56 |
| Nymphalidae | 6 | *l* | 1,82 | 724 | 3,15 |
| Lepidoptera, ближе не определенные | 6 | *2 i + 1 l + 3 p* | 1,82 | 494 | 2,15 |
| **INSECTA, ближе не определенные** | **2** | ***i*** | **0,61** | **80** | **0,35** |
| **MYRIOPODA** | **1** | – | **0,30** | **59** | **0,26** |
| **ARACHNIDA** | **37** | – | **11,21** | **1414** | **6,15** |
| **MOLLUSCA** | **11** | – | **3,33** | **282** | **1,23** |
| **Комочки грунта** | **3** | – | **0,91** | **57** | **0,25** |
| Всего | 330 | | 100 | 23005 | 100 |

других крупных неровностей почвы птица при кормежке избегает, предпочитая кормиться на ровных участках поверхности или на участках с широкими бороздами различной высоты. Кормовое поведение представляет собой типичную «пастьбу» – чередование шагов, непродолжительных осматриваний, коротких пробежек и клевков. Интенсивность кормежки лесного конька относительно велика – 21,3 кормовых маневра в минуту. В рационе птенцов наибольшая доля принадлежит насекомым, преимущественно личинкам чешуекрылых и прямокрылых, а также жесткокрылым. Чаще всего лесной конек добывает мелкие пищевые объекты.

Полученные данные о пространственных и трофических связях лесного конька в открытых биотопах долины р. Оки хорошо согласуются с данными, известными для лесных стаций и полученных другими авторами. В открытых местообитаниях конек выбирает для кормежки участки, по структуре сходные с таковыми в лесных биотопах, сходным оказывается также его кормовое поведение и состав рациона. Наше исследование показало, что в открытых стациях с отдельно встречающимися деревьями или негустыми, но высокими куртинами кустарника лесной конек находит все необходимые для него условия для реализации пространственных и трофических связей. В условиях повсеместного сокращения площади лесов такие биотопы могут стать местами сохранения вида.

Автор выражает глубокую признательность В. П. Иванчеву, Е. И. Хлебосолову, И. В. Зацаринному, оказавшим большую помощь в организации полевых исследований, обработке полученного материала и работе над статьей. Автор благодарен коллективу кафедры биологии Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина и сотрудникам Окского государственного природного биосферного заповедника за всестороннюю помощь и поддержку при проведении исследований.

**Литература**

*Бабушкин Г. М., Бозина Е. Д., Вискова В. И. и др.* Животный мир Рязанской области / Под ред. Л. В. Шапошникова. Рязань: Рязанская обл. типография, 1972. 192 с.

*Барановский А. В.* Питание луговых птиц рязанской Мещеры в условиях симбиотопии // Современная экология – наука XXI века: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Рязань, 17–18 окт. 2008). Рязань: РГУ, 2008. С. 498–505.

*Владыкина Н. С.* Влияние садово-дачного освоения лесной территории на видовой состав и численность птичьего населения // Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Рязань, 17–19 ноября 2009). Рязань: НП «Голос губернии», 2009. С. 193–194.

*Владышевский Д. В.* Экология лесных птиц и зверей (кормодобывание и его биоценотическое значение). Новосибирск: Наука, 1980. 245 с.

*Воропанова Т. А.* Питание птиц Вологодской области // Учен. зап. Вологод. пед. ин-та. 1957. Вып. 20. С. 167–210.

*Дементьев Г. П., Гладков Н. А.* Птицы Советского Союза. М.: Советская наука, 1954. Т. 5. С. 660–666.

*Денис Л. С.* Особенности динамики численности и пространственного распределения птиц в некоторых биотопах Окского заповедника // Труды Окского заповедника. Вып. 23. Рязань: Узорочье, 2004. С. 119–132.

*Зацаринный И. В., Елизарова Г. В.* Пространственные отношения и кормовое поведение лугового конька (*Anthus pratensis*, Motacillidae, Passeriformes) на северо-западе Кольского полуострова // Экология и эволюция животных. Сборник науч. трудов каф. зоологии РГПУ / Под ред. Н. В. Чельцова. Рязань: РИРО, 2004. С. 26–35.

*Иванчев В. П.* Динамика орнитофауны Рязанской области (с конца XIX до начала XX вв.) // Труды Окского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 24. Рязань: Рязанская обл. типография, 2005. С. 534–567.

*Иванчев В. П.* Современное состояние фауны птиц Рязанской Мещёры // Птицы Рязанской Мещёры / Под ред. Е. И. Хлебосолова. Рязань: НП «Голос губернии», 2008. С. 31–86.

*Иноземцев А. А.* О питании лесного конька // Агробиология. 1960. Т. 3. С. 465–467.

*Иноземцев А. А.* Оценка степени воздействия лесного конька на фауну беспозвоночных в гнездовой период // Науч. доклады высшей школы. Биол. науки. 1962. Вып. 2. С. 55–57.

*Иноземцев А. А.* Роль насекомоядных птиц в лесных биоценозах. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1978. 264 с.

*Коровин В. А.* Птицы в агроландшафтах Урала. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2004. 504 с.

*Кулешова Л. В.* Сообщества птиц Окского заповедника // Проблемы инвентаризации живой и неживой природы в заповедниках. Проблемы заповедного дела. М.: Наука, 1988. С. 131–156.

*Лакин Г. Ф.* Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

*Мальчевский А. С., Кадочников Н. П.* Методика прижизненного изучения питания гнездовых птенцов насекомоядных птиц // Зоол. журн. 1953. Т. 32. Вып. 2. С. 227–282.

*Мальчевский А. С., Пукинский Ю. Б.* Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: История, биология, охрана. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1983. Т. 2. 504 с.

*Марочкина Е. А.* Структура и динамика некоторых лесных сообществ воробьиных птиц Окского заповедника // Сб. научн. трудов каф. зоологии РГПУ. Рязань, 2002. С. 63–69.

*Марочкина Е. А.* Трофические и пространственные отношения воробьиных птиц в лесных биотопах Мещерской низменности: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М., 2004. 17 с.

*Марочкина Е. А., Чельцов Н. В.* К вопросу о механизмах пространственного распределения лесных воробьинообразных птиц Мещерской низменности в гнездовой период // Экология, эволюция и систематика животных: сб. науч. трудов каф. зоологии РГПУ. Рязань, 2005. С. 64–77.

*Марочкина Е. А., Чельцов Н. В.* Сравнительный анализ пространственной структуры населения птиц дубравы и соснового леса Окского заповедника // Труды Окского заповедника. Вып. 20. Рязань: Узорочье, 2000. С. 240–250.

*Морозов Н. С.* Метод картирования территорий птиц на постоянных пробных площадках: международные рекомендации и личный опыт // Организация науч. исследований в заповедниках и национальных парках. Сб. докладов семинара-совещания (Пущино-на-Оке, 18–26 декабря 1999). М.: Всемирный фонд дикой природы, 1999. С.156–186.

*Нейфельдт И. А.* Материалы по питанию гнездовых птенцов некоторых лесных насекомоядных птиц // Зоол. журн. 1956. Т. 35, № 3. С. 434–440.

*Нейфельдт И. А.* Питание воробьиных птиц в Южной Карелии // Зоол. журн. 1961. Вып. 3. С. 416–426.

*Неронов В. В.* Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России. М.: Изд. Центра охраны дикой природы, 2002. С. 59–121.

*Плохинский Н. А.* Биометрия. М.: МГУ, 1970. 364 с.

*Преображенская Е. С.* Экология воробьиных птиц Приветлужья. М.: КМК Scientific Press Ltd, 1998. 200 с.

*Приедниекс Я., Куресоо А., Курлавичус П.* Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике. Рига: Зинатне, 1986. С. 1–47.

*Прокофьева И. В.* О питании гнездовых птенцов некоторых видов лесных птиц // Учен. зап. Ленингр. пед. ин-та им. Герцена. 1958. Вып. 143. С. 49–66.

*Прокофьева И. В.* Об особенностях питания лесных коньков *Anthus trivialis* разного возраста // Русский орнитол. журн. 2003. Экспресс-вып. 247. С. 1430–1437.

*Птушенко Е. С., Иноземцев А. А.* Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. М.: МГУ, 1968. 461 с.

*Равкин Е. С., Челинцев Н. Г.* Методические рекомендации по маршрутному учету населения птиц в заповедниках // Организация науч. исследований в заповедниках и национальных парках. Сб. докладов семинара-совещания (Пущино-на-Оке, 18–26 декабря 1999). М.: Всемирный фонд дикой природы, 1999. С. 143–155.

*Резанов А. Г.* Необычный кормовой метод лесного конька *Anthus trivialis* // Русский орнитол. журн. 2005. Т. 14. Экспресс-вып. 292. С. 611.

*Сапетина И. М.* Птицы Окского заповедника и сопредельных территорий (биология, численность, охрана). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 172 с.

*Сорокин М. Г.* Материалы по питанию птенцов лесного конька, пеночки-веснички и сорокопутажулана в Калининской области // Учен. зап. Калининского пед. ин-та. 1964. Вып. 31. С. 50–56.

*Фионина Е. А.* Методы описания микростациальной приуроченности птиц открытых местообитаний // Сб. научн. трудов каф. зоологии РГУ. Рязань, 2006. С. 69–74.

*Фионина Е. А.* Структура сообществ воробьиных птиц пойменных лугов Окского заповедника // Мониторинг редких видов животных и растений и среды их обитания в Рязанской области. Рязань: НП «Голос губернии», 2008а. С. 72–97.

*Фионина Е.А.* Численность и пространственное распределение воробьиных птиц в луговых экосистемах Мещерской низменности // Естественные и технические науки. 2008б. Вып. 1. С. 119–126.

*Фионина Е. А., Железнова О. С.* Питание трясогузковых птиц (*Motacillidae*, Passeriformes) южной Мещеры: индивидуальные и видовые предпочтения по размеру пищи // Всерос. науч.-практ. конф. «Инновационные процессы в области химико-педагогического и естественнонаучного образования» (Оренбург, 16–17 февраля 2009). Оренбург: ОГПУ, 2009. С. 129–132.

*Хлебосолов Е. И.* Экологические факторы видообразования у птиц. М.: Горизонт, 1999. 284 с.

*Шемякина О. С.* Особенности формирования сообществ воробьиных птиц на верховых болотах // Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Рязань, 17–19 ноября 2009). Рязань: НП «Голос губернии», 2009. С. 295–296.

*Amar A., Hewson C. M., Thewlis R. M.* et al. What's Happening to Our Woodland Birds? Long-Term Changes in the Report of Woodland Birds. RSPB Research Report no. 19 / BTO Research Report no. 169. Sandy, UK: Royal Society for the Protection of Birds / Thetford, UK: British Trust for Ornithology. 2006.

*Baillie S. R., Marchant J. H., Crick H. Q. P.* et al. Breeding Birds in the Wider Country-side: Their Conservation Status 2005. BTO Research Report no. 435. Thetford, UK. 2006. British Trust for Ornithology.

*Burton N. H. K.* Influences of restock age and habitat patchiness on Tree Pipits *Anthus trivialis* breeding Breckland pine plantations // Ibid. 2007. V. 149 (Suppl. 2). P. 193–204.

*Cramp S.* The Birds of Western Palearktic. Oxford: Oxford University Press, 1988. Vol. 5. 1084 p.

*Fuller R. J., Smith K. W., Grice P. V. et al.* Habitat change and woodland birds in Britain: implication for the management and future research // Ibid. 2007. Vol. 149 (Suppl. 2). P. 261–268.

*Gregory R. D., Vorisch P., van Strien A. et al.* Population trends of widespread woodland birds in Europe // Ibid. 2007. Vol. 149 (Suppl. 2). P. 78–97.

*Holmes R. T., Bonney R. E. Jr., Pacala S. W.* Guild structure of the Hubbard Brook bird community a multivariate approach // Ecology. 1979. Vol. 60. P. 512–520.

*Hübner A.* Habitatpräferenzen des Baumpiepers *Anthus trivialis* im Großraum Köln/Bonn // Vogelwarte. 2008. Vol. 46. P. 364–365.

*Hübner A.* Die Habitatwahl des Baumpipers *Anthus trivialis* – eine Anaklyse mittels GIS // Vogelwarte. 2009. Vol. 47. P. 165–170.

*Kumstátová T., Brinke T., Tomková S.* et al. Habitat preferences of tree pipit (*Anthus trivialis*) and meadow pipit (*A. pratensis*) at sympatric and allopatric localities // J. Ornithol. 2004. V. 145. P. 334–342.

*Loske K-H.* Habitatwahl des Baumpipers (*Anthus trivialis*) // J. Ornithol. 1987. V. 128. P. 33–47.

*Meury R.* Zur Nahrungsokologie des Baumpiepers *Anthus trivialis* in einem Landwirtschaftsgebiet des schweizerischen Mittellandes // Ornithol. Beob. 1991. Vol. 88. P. 57–72.

*Moga C. I., Hartel T., Öllerer K.* Ancient oak wood-pasture as a habitat for the endangered tree pipit *Anthus trivialis* // Biologia. 2009. Vol. 64, N 5. P. 1011–1015.

*Müller J., Hothorn T.* Maximally selected two-sample statistics as a new tool for the identification and assessment of habitat factors with an application to breeding-bird communities in oak forests // Eur. J. Forest Res. 2004. Vol. 123. P. 219–228.

*Nowakowski J. J.* Spatial distribution of a Tree Pipit *Anthus trivialis* population from agiewnicki Forest (Łódź – Central Poland) // Avocetta. 2000. V. 24. P. 125–128.

*Remsen J. V. Jr., Robinson S. K.* A classification schieme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats // Studies in Avian Biology. 1988. N 13: Avian foraging: theory, methodology, and applications. P. 144–160.

*Sanderson F. J., Donald P. F., Pain D. J.* et al. Long-term population declines in Afro-Palearctic migrant birds // Biol. Conservation. 2006. V. 131. P. 93–105.

*Schuster A.* Bestandszusammenbruch des Baumpiepers (*Anthus trivialis*) an der Unteren Traun, Oberöstrreich // Vogelkundliche Nachrichten Oö u. Naturschutz aktuell. 1996. V. 4. P. 37–42.

*Tomialojc L.* The combined version of the mapping method // Proc. VI Intern. Conf. Bird Census Work. (Gottingen, 24–28 sept. 1979). Gottingen, 1980. P. 92–106.

*van Hekke P.* Verhalten, Nest und Neststandort des Baumpipers (*Anthus t. trivialis*) // J. Ornithol. 1979. Vol. 120. P. 265–279.

*Vukelič E.* Vpliv načinov gospodarjenja s travišči na ptice gnezdilke Ljubljanskega barja (osrednja Slovenija) // Acrocephalus. 2009. V. 30 (140). P. 3–15.

*Yapp W. B.* Birds and woods. London: Oxford University Press, 1962. 308 p.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:**

**Фионина Елена Александровна**
младший научный сотрудник
ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина»
ул. Свободы, д. 46, г. Рязань, Россия, 390000
эл. почта: fionina2005@mail.ru
тел.: 9105076474

**Fionina, Elena**
Ryazan State University
46, Svobody St, 390000 Ryazan, Russia
e-mail: fionina2005@mail.ru
tel.: 89105076474

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 113–125

*УДК 574.583 (282.247.212)*

# ЗООПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА СЕВЕРНОЙ ЛАДОГИ

**М. Г. Рябинкина,[1] Т. П. Куликова,[2] Л. П. Рыжков[1]**

*[1]Петрозаводский государственный университет*
*[2]Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН*

Обобщены результаты многолетних исследований зоопланктона водных объектов (38 озер и 19 рек) северной части бассейна Ладожского озера. Представлен сводный список видов, включающий 129 таксонов ракообразных и коловраток, широко распространенных в карельском регионе. Даны качественные и количественные характеристики планктонной фауны для каждого водоема.

Ключевые слова: озерно-речные системы, зоопланктон, видовой состав, численность, биомасса.

**M. G. Ryabinkina, T. P. Kulikova, L. P. Ryzhkov. ZOOPLANKTON IN THE NORTHERN LAKE LADOGA CATCHMENT**

The results of long-term studies of zooplankton in waterbodies in the catchment of Northern Ladoga (38 lakes and 19 rivers) are summarized. The total list of species comprising 129 taxa of various crustaceans and rotifers, which are widespread in the Karelian region, is provided. Qualitative and quantitative characteristics of the plankton fauna in each of the reservoirs are reported.

Key words: lake-river systems, zooplankton, species composition, abundance, biomass.

## Введение

Ладожское озеро, крупнейший водоем Европы, оказывает большое влияние на климатические характеристики региона. Северная часть бассейна озера, расположенная в приграничном районе с Финляндией, перспективна в экономическом отношении. Озера и реки района служат источником водоснабжения для населения и промышленности, гидроэнергетики, транспортными системами, прекрасной базой для рыбного хозяйства и массового туризма.

Водоемы в бассейне сочетают в себе наиболее характерные для Карело-Кольской лимнологической области морфологические и биологические типы. Для оценки современного состояния водных объектов бассейна, определения их возможностей, путей использования необходимы корректные научные материалы. Однако имеющиеся в литературе сведения разрозненны, по ряду водоемов данные ограничены или отсутствуют. Наиболее ранние гидробиологические наблюдения в ладожском бассейне известны с середины XIX-го – начала XX-го столетий. Комплексные исследования озерно-речных систем северной части бассейна Ладожского озера проводятся начиная с 60-х годов прошлого столетия. В это время были обследованы системы рек Янисъйоки, Сюскуянъйоки, Иййоки, Тохмайоки, Уксунъйоки [Озера Карелии..., 1959; Филимонова, 1968; Рыжков, 1999].

Сообщество зоопланктона является важным индикатором состояния экосистемы водоемов, отражает изменения, происходящие в них в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на современном этапе.

Цель настоящего сообщения – составление сводного списка видов, характеристика количественного развития зоопланктона в обследованных водных объектах, находящихся в естественном состоянии, не испытывающих активного влияния антропогенных факторов и до сих пор мало исследованных. В работе использованы данные комплексных наблюдений 1994–1997 гг. Петрозаводского государственного университета, фондовые материалы Северного НИИ рыбного хозяйства, Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН [Современное состояние..., 1990; Рыжков, 1999] .

Данная работа позволяет объединить и систематизировать сведения по фауне водных объектов западной части Карелии, является частью исследований по инвентаризации биологических ресурсов озер республики [Куликова, 2004, 2007, 2010].

## Материалы и методы

*Характеристика района исследований*

Гидрографическая сеть бассейна северной Ладоги представлена речными, озерно-речными и озерными водными системами. Все они ориентированы в соответствии с основными формами рельефа с северо-запада на юго-восток. Длина рек и площади их водосборов имеют в основном малые величины. Преобладают водотоки длиной до 5 км с водосборами до 100 км$^2$. Наиболее крупными из них являются Янисъйоки (длина 70 км, площадь водосбора 3900 км$^2$), Тохмайоки (64 и 1602), Уксунъйоки (121 и 1080), Китеенъйоки (78 и 761), Асиланъйоки (60 и 1370 соответственно). Озерность рек изменяется от 0,4 (Саавайнъйоки) до 14 % (Асиланъйоки), в среднем для Приладожья составляет 6,6 %. Все реки имеют ступенчатый продольный профиль: порожистые участки чередуются с плесами или озерами. Берега рек часто заболочены или покрыты смешанным лесом. Питание рек происходит по смешанному типу с преобладанием атмосферных осадков. Высокая водность определяется расположением бассейна в зоне избыточного увлажнения [Берсонов, 1960; Григорьев, 1964; Карпечко, 1985; Литинская, 1985а; Каталог..., 2001].

Озер в бассейне насчитывается более 2000. По своему происхождению они относятся к трем типам: тектоническому (Ладожское), образовавшихся путем отчленения озерных заливов – шхер (Кортеланъярви, Хюмпелянъярви) и ледниковому (Кангасъярви и др.). Относительно крупных озер (площадью водного зеркала более 10 км$^2$) немного, самое крупное из них Янисъярви (200 км$^2$). Основная часть озер, имеющих площадь 1,0–10,0 км$^2$ (а также малые, площадью менее 1,0 км$^2$), сосредоточены в бассейнах рек Видлицы, Янисъйоки, Тулемайоки, на северо-западном побережье [Литинская, 1985б].

Время активной вегетации в озерах продолжается с первой декады мая по первую половину октября, 150–160 дней. Летом в глубоких озерах четко выражена температурная стратификация: поверхностные воды прогреваются до 16–20 °С, на глубине температура не превышает 10 °С. Мелкие водоемы прогреваются до дна.

По гидрохимическому составу воды озерно-речных систем бассейна имеют низкую минерализацию, поскольку основные водосборы подстилают трудно размываемые породы (граниты, гнейсы, кварциты), относятся к гидрокарбонатному классу группы кальция или гидрокарбонатно-сульфатному. Вследствие заболоченности бассейна и зарегулированности рек озерами практически во всех водотоках отмечается высокое содержание темноокрашенных гумусовых веществ: цветность 96–150 град., перманганатная окисляемость 14,7–42,4 мгО/л, бихроматная – 31,7–67,9. Реакция среды (pH) 6,4–6,7. Воды отличаются низкими показателями биогенных веществ [Курапцева, 1985]. В последние годы содержание азота и фосфора в водах северного Приладожья имеет тенденцию к увеличению, что может быть обусловлено созданием мелких фермерских хозяйств вблизи озер и рек, увеличением содержания соединений азота и фосфора в атмосферных осадках [Мартынова, Лозовик, 2007].

Высшая водная растительность (тростник, рдест, кубышка, хвощ, осоки) в большинстве озер как качественно, так и количественно небогата, в основном развивается в прибрежной части и в заливах, в реках – в устьевых участках. В глубоководных водоемах зарастаемость обычно не превышает 2–3 % общей площади, в мелководных – значительно больше, до 10–15 %.

*Отбор проб и обработка полевого материала*

Отбор материала на водных объектах осуществлялся главным образом в летний период (июль), отчасти (на 5 озерах) – в осенний (октябрь) 1994–1998 гг.

Пробы зоопланктона в озерах (всего 158) отбирали малой сетью Джеди с диаметром входного отверстия 18 см (сито с размером ячеи газового конуса 0,099 мм), фиксировали формалином до концентрации 4 %. Применялся послойный лов, в зависимости от глубины станции (0–2, 5–2, 10–5 м и т. д.). В мелководных водоемах, где глубина не превышала 3–4 м, пробы отбирались тотально (от дна до поверхности). В реках (44 пробы) процеживался определенный объем воды, обычно 100 л, через качественную сеть Апштейна (сито с ячеей 0,072 мм). Камеральную обработку проб проводили по общепринятой методике [Методика..., 1975; Руководство..., 1983].

При определении биомассы зоопланктона использовали индивидуальные веса организмов, рассчитанные по формуле соотношения между массой и длиной тела особи [Ruttner-Kolisko, 1977; Балушкина, Винберг, 1979]. Математическую обработку данных проводили в программе Excel. Анализ изменений зоопланктона в водоемах под влиянием антропогенных факторов осуществлялся с применением индикационных показателей [Макрушин, 1974; Куликова, 1983; Андроникова, 1996].

Список видов зоопланктона исследованных водных объектов (для 38 озер и 19 рек), приведенный в Приложении, имеет двойную синонимию в названии: в соответствии с современными представлениями о таксономии [Маркевич, 1990; Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1995; Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1995; Lieder, 1996; Определитель зоопланктона..., 2010] и согласно авторам исследований (знак «=»). Следует отметить, что к настоящему времени некоторые семейства и роды Cladocera, в частности *Bosmina*, находятся на разных стадиях систематической ревизии, отдельные таксоны не имеют ясного статуса.

Некоторые характеристики по морфологии, гидрографии, гидрологии озер приводятся по данным ряда изданий [Григорьев, Грицевская, 1959; Литинская, 1961; Ресурсы поверхностных вод..., 1972; Каталог..., 2001].

## Результаты и обсуждение

### *Таксономическое разнообразие зоопланктона водных объектов*

В составе зоопланктона водных объектов отмечено 129 таксонов, в том числе Rotatoria – 50, Calanoida – 5, Cyclopoida – 23, Harpacticoida – 1, Cladocera – 50. В озерах зафиксировано 98 таксонов, в реках – 99 (Приложение). Как обычно, в реках наиболее разнообразно представлены коловратки – 43 таксона (против 32 – в озерах), а в озерах – кладоцеры – 42 таксона (против 36 – в реках).

С учетом предыдущих результатов исследований [Александров, Гуляева, 1959а, б; Современное состояние..., 1990] наибольшее количество видов отмечено в озерах Пайкъярви (62) и Янисъярви (43). Минимальное видовое разнообразие зафиксировано в озерах Юлялампи и Саркаярви (по 14), Пиени-Ййярви (12) и Валкиаярви (10). В реках этот показатель изменяется от 5 (Саавайнъйоки) – 13 (Эняйоки) до 32 (Ийоки).

Биогеографический анализ показывает, что таксономический состав зоопланктона в большинстве исследованных водоемов типичен для фауны Европейского Севера [Куликова, 2001]. Более 50 % от общего числа составляют виды, имеющие широкий ареал распространения в карельских водоемах, представители эвритермного и умереннотепловодного комплексов: *Eudiaptomus gracilis* (Sars 1863), *Heterocope appendiculata* Sars 1863, *Thermocyclops oithonoides* (Sars 1863), *Daphnia cristata* Sars 1862, *Limnosida frontosa* Sars 1862, *Sida crystallina* (O. F. Müller 1776), *Holopedium gibberum* Zaddach 1855, *Leptodora kindtii* (Focke 1844), *Polyphemus pediculus* (Linne 1778), *Asplanchna priodonta* Gosse 1850, *Kellicottia longispina* (Kellicott 1879), *Keratella cochlearis* (Gosse 1851), *Bipalpus hudsoni* (Imhof 1891), *Conochilus unicornis* Rousselet 1892. К элементам более южной фауны, зоны смешанных лесов, относятся *Bosmina coregoni* Baird 1857, *Daphnia cucullata* Sars 1862, *Brachionus*. Значительная доля коловраток отличается высокой экологической валентностью и относится, как известно, к космополитам. В эту группу планктона входят также циклопы: *Mesocyclops leuckarti* (Claus 1857), виды из родов *Macrocyclops, Paracyclops*. Всесветное распространение имеют и некоторые кладоцеры – *Bosmina longirostris* (O. F. Müller 1785), *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin 1848), *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller 1785). Ледниковый реликт морского происхождения *Limnocalanus macrurus* Sars 1863 с верхним температурным пределом обитания 18 °С отмечен в 7 озерах (Приложение).

### *Массовые виды зоопланктона рек*

Реки северного побережья Ладоги, как и большинство рек Карелии, представляют собой сложные озерно-речные системы, что во многом определяет их биологический режим, своеобразие качественного состава планктон-

ной фауны, ее количественного развития. Видовое разнообразие зоопланктона увеличивается (до 26–35 таксонов) в реках с большей площадью водосбора и более высокой озерностью (Янисъйоки, Асиланъйоки, Иййоки, Китеенъйоки). Оно формируется в основном за счет элементов озерного комплекса, циклопов и коловраток. Преобладают *Thermocyclops oithonoides* из циклопов, *Kellicottia longispina, Keratella cochlearis, Euchlanis dilatata* Ehrenberg 1832 – коловраток. Среди кладоцер более других отмечаются босмины (*Bosmina obtusirostris, B. longirostris*), *Chydorus sphaericus, Daphnia cristata*. В реках с малой озерностью, наличием макрофитов (Мийналанъйоки, Саавайнъйоки, Соанъйоки, Эняйоки) увеличивается роль обитателей прибрежья, зарослевых зон – *Eucyclops, Polyphemus*, хидорид. На участках с быстрым течением, водопадами (Уксунъйоки, Янисъйоки, Тохмайоки, Асиланъйоки) преобладают мелкие циклопы (*Thermocyclops*) и коловратки (*Kellicottia, Keratella, Synchaeta*).

*Количественное развитие зоопланктона рек*

Уровень количественного развития бионтов в реках в целом невысокий (табл. 1). На порожистых участках водотоков количество организмов планктона резко снижается. Так, в р. Ууксунъйоки этот показатель составляет 0,03 тыс. экз./м$^3$ против 85,1 – ниже озер Сиркойнъярви, Салменъярви и Уксунъярви, где основная часть сообщества представлена *Thermocyclops oithonoides* (44,4 тыс. экз./м$^3$) и *Kellicottia longispina* (17,8).

Численность организмов возрастает от верхних участков к устьевым, в которых, как правило, сосредоточены макрофиты. Следует отметить, что более высокий уровень развития зоопланктона отмечен в реках (Тохмайоки, Китеенъйоки), получающих водное питание с заболоченных водосборов и характеризующихся повышенным содержанием органических веществ (цветность 168–204 град., перманганатная окисляемость 19,0–26,6 мгО/л). Известно, что многие виды, обитающие в них, отличаются высокой пластичностью к содержанию в воде гуминовых веществ, могут жить при значительной амплитуде колебаний активной реакции среды (pH 4,5–8,4). Так, в истоке р. Тохмайоки (заболоченный ручей) заметную роль играют такие виды, как *Keratella serrulata* (Ehrenberg 1838) (35% общего числа организмов – 10,8 тыс. экз./м$^3$), *Acanthocyclops bisetosus* (Rheberg 1880) (соответственно 17 и 5,1), *Eucyclops serrulatus* (Fischer 1851) (11 и 0,2).

Наиболее высокие количественные показатели планктонной фауны отмечены в р. Соанъйоки, отличающейся медленным течением и наличием зарослей макрофитов, за счет высокой плотности *Bosmina obtusirostris* (70 % общей численности организмов) и *Polyphemus pediculus* (более половины суммарной биомассы).

*Массовые виды зоопланктона озер*

Руководящий планктический комплекс зоопланктона в озерах складывается из обычных для карельских водоемов видов, достигающих наибольшего развития летом. Массового развития среди Copepoda достигает круглогодичная форма – *Eudiaptomus gracilis* – до более половины числа организмов в группе и 11–30 % от общей численности сообщества. В ряде озер (Хюмпелянъярви, Суйстамонъярви, Яймяярви, Полвиярви, Матриярви) значительного развития достигает *E. graciloides* (Lilljeborg 1888). Вместе с *E. gracilis* на их долю приходится 45–85 % численности копепод. *Thermocyclops oithonoides* составляет 50–96 % суммарной численности Cyclopoida: от 30,0–56,7 тыс. экз./м$^3$ (Уксунъярви, Исо-Ийярви, Пялкъярви, Кармаланъярви) до 122,5 (Хюмпелянъярви). В оз. Париканъярви циклопиды самая многочисленная группа с превалирующим видом *Cyclops scutifer* (до 90 % общей численности и биомассы) – в среднем 250 тыс. экз./м$^3$ (в придонном слое воды, 10–15 м, до 750 тыс. экз./м$^3$).

В группе Cladocera самым широко распространенным и продуктивным компонентом практически во всех озерах (50–80 %) является *Daphnia cristata* – от 20 (Сиркойнъярви) – 44,8 (Исо-Ийярви) до 100,8 тыс. экз./м$^3$ (Тюрьянъярви). За ней следуют босмины, довольно разнообразные по составу (*Bosmina longicornis* Schoedler 1863, *B. kessleri* (Uljanin 1872), *B. longirostris*), однако наиболее массовая из них *Bosmina obtusirostris* Sars 1862 (35–60 %). В некоторых озерах (Юлялампи, Алалампи, Кяснясенъярви, Рекиярви, Руокоярви) среди ветвистоусых рачков отмечена значительная роль *Diaphanosoma brachyrum* (33–74 %). В центральной части озер Куркеланъярви, Валкеаярви и Саркаярви превалировал *Holopedium gibberum* (70–89 %), в последнем плотность рачка достигала 117,4 тыс. экз./м$^3$.

Среди коловраток абсолютным доминантом во всех озерах является *Kellicottia longispina* (67–99 %). В ряде озер она занимает значительное место и в общей численности организмов (Суйстамонъярви, Яймяярви – 39, Руоколампи, Вахваярви, Котаярви – 47, Валкеаярви,

*Таблица 1.* Количественное развитие зоопланктона рек

| Дата исследов. | Река (кол-во станций) | Числ., тыс. экз. /м$^3$ | Соотношение осн. систем. групп, % общей численности | | | | Биом., г/м$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Calanoida | Cyclopoida | Cladocera | Rotatoria | |
| 11.07.94 | Янисъйоки (4) | 0,4–4,6 | 1–2 | 3–10 | 10–65 | 27–84 | 0,001–0,02 |
| 11.07.94 | Вельяканъйоки (1) | 0,5 | – | 4 | 33 | 63 | 0,004 |
| 11.07.94 | Соанъйоки (1) | 48,4 | – | 6 | 90 | 4 | 1,56 |
| 08.07.94 | Улисмайсенъйоки (1) | 6,0 | 25 | 6 | 12 | 57 | 0,03 |
| 07.07.94 | Саркайоки (1) | 1,2 | – | 9 | 14 | 76 | 0,004 |
| 05–12.07.95 | Уксунъйоки-1 (5) | 0,03–85,1 | 1 | 22–56 | 10–87 | 13–27 | 0,0004–0,44 |
| 11.07.95 | Уксунъйоки-2 (2) | 11,4–9,3 | – | 32–45 | 29–35 | 20–39 | 0,12–0,11 |
| 10.07.95 | Пенсанъйоки (1) | 0,5 | – | 22 | 68 | 10 | 0,039 |
| 10.07.95 | Уомасоя (1) | 0,3 | – | 67 | 33 | – | 0,01 |
| 12.07.96 | Иййоки (3) | 0,05–22,6 | 7 | 45–53 | 3–20 | 6–80 | 0,0001–0,15 |
| 06.07.96 | Сюскуянъйоки (2) | 0,5–1,8 | 20–30 | 20–26 | 3–22 | 28–51 | 0,0021–0,003 |
| 06.07.96 | Кулисмайоки (1) | 1,0 | 11 | 40 | 36 | 13 | 0,008 |
| 07.07.96 | Варпаоя (1) | 3,0 | 29 | 10 | 19 | 42 | 0,017 |
| 05.07.97 | Тохмайоки (4) | 0,2–30,4 | – | 18–40 | 4–40 | 20–75 | 0,001–0,25 |
| 06.07.97 | Саавайнъйоки (1) | 2,8 | – | 97 | 3 | < 1 | 0,026 |
| 06.07.97 | Мийналанъйоки (2) | 0,3–0,9 | – | 9–26 | 6–50 | 24–85 | 0,001–0,08 |
| 07.07.97 | Китеенъйоки (3) | 0,1–44,1 | 1 | 50–75 | 5–38 | 12–15 | 0,0003–0,47 |
| 07–15.07.98 | Асиланъйоки (6) | 0,1–6,0 | 1 | 2–66 | 3–5 | 23–96 | 0,0002–0,006 |
| 15.07.98 | Эняйоки (3 ст.) | 0,1–0,9 | 1 | 11–69 | 11–50 | 12–78 | 0,001–0,02 |

Куркеланъярви – 58, Хияярви – 67 %). В Руоколампи количество особей составляло 13,8 тыс. экз./м$^3$, Варпаярви – до 23,2. Дополняли келликотию *Conochilus unicornis* и *Asplanchna priodonta* (в Янисъярви Большом соответственно до 2,3 и 42,7 тыс. экз./м$^3$), *Polyarthra major* (в Салменъярви, Тюрьянъярви, Пайкъярви – более половины общего числа коловраток).

*Количественное развитие зоопланктона озер*

В уровне количественного развития зоопланктона озер наблюдается значительная вариабельность. Численность организмов изменяется от 1,0–2,4 до 95,2–263,3 тыс. экз./м$^3$, а биомасса – от 0,01–0,15 до 1,0–3,60 г/м$^3$. Наиболее высокая биомасса отмечена в озерах бассейнов рек Тохмайоки – Хюмпеленъярви (до 3,6 г/м$^3$) и Пялкъярви (3,4), Ийоки – Исо-Ийярви (2,6), Янисъйоки – Яймяярви (2,2). Максимальные показатели относились к оз. Париканъярви – 289,8 тыс. экз./м$^3$ и 8,3 г/м$^3$. Значительное место в сообществе по численности среди копепод (в среднем 32–52 %) занимают циклопиды (16–34 %). В формировании биомассы основная роль принадлежит ветвистоусым рачкам (в среднем 30–76, максимально до 93 %). Качественно разнообразнее и количественно богаче планктон (80,7–143,5 тыс. экз./м$^3$ и 1,0–2,1 г/м$^3$) на участках с зарослями макрофитов (Хюмпелянъярви, Руокоярви, Рекиярви, Яймяярви). Осенью, в октябре, сообщество не отличается большим разнообразием в связи с естественной убылью теплолюбивых форм, численность организмов снижается – до 13,2–26,4 тыс. экз./м$^3$, а биомасса составляет 0,15–0,32 г/м$^3$ (Сариярви, Валкиаярви и др.) (табл. 2).

Как обычно, летом основная масса зоопланктона сосредоточена в верхнем слое воды (0–5 м) и достигает в некоторых озерах значительных величин. Количество бионтов изменяется от 17,3– 34,4 до 158,0–329,5 тыс. экз./м$^3$, а биомасса – от 0,51–0,67 до 3,10–4,40 г/м$^3$ (табл. 3).

В Париканъярви максимальная плотность организмов, представленных практически одним видом – *Cyclops scutifer* (97 %), обитателем в основном олиготрофных водоемов, в период исследований отмечена в нижнем слое воды. Согласно наблюдениям в других озерах, в том числе карельских, для рачка характерна суточная вертикальная стратификация со значительной амплитудой: днем избегает поверхностных слоев воды и обитает главным образом в нижних слоях гиполимниона.

**Выводы**

Планктонное сообщество исследованных водных объектов бассейна Северной Ладоги (38 озер и 19 рек) довольно однородно и представлено коловратками и рачковыми формами, обычными для карельского региона. Анализ эколого-географических особенностей района исследований позволяет отметить некоторое отличие качественных и количественных характеристик зоопланктона в каждом из водоемов. В целом фауна планктона представлена широко распространенными в континентальных водах видами. В ее составе отмечено 129 таксонов, в том числе Rotatoria – 50, Copepoda – 29,

*Таблица 2.* Количественные показатели зоопланктона озер

| Дата исследов. | Числ. тыс. экз./м³ | Соотношение осн. групп, % | | | | Биом. г/м³ | Соотношение осн. групп, % | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Cala-noida | Cyclo-poida | Clado-cera | Rota-toria | | Cala-noida | Cyclo-poida | Clado-cera | Rota-toria |
| **Бассейн р. Янисъйоки** | | | | | | | | | | |
| | | | | | Малое Янисъярви | | | | | |
| 10.10.94 | 22,2 | 9 | 46 | 19 | 26 | 0,57 | 20 | 31 | 19 | 30 |
| | | | | | Большое Янисъярви | | | | | |
| 07.08.94 | 17,8 | 9 | 38 | 10 | 43 | 0,44 | 9 | 29 | 7 | 53 |
| | | | | | Вахваярви | | | | | |
| 14.07.94 | 21,6 | 7 | 16 | 20 | 57 | 0,33 | 6 | 9 | 66 | 19 |
| | | | | | Хияярви | | | | | |
| 14.07.94 | 43,2 | 5 | 13 | 12 | 70 | 0,47 | 11 | 30 | 30 | 29 |
| | | | | | Руоколампи | | | | | |
| 20.07.94 | 32,2 | 4 | 29 | 18 | 49 | 0,19 | 11 | 26 | 52 | 11 |
| | | | | | Юлялампи | | | | | |
| 20.07.94 | 27,8 | 26 | 14 | 33 | 27 | 0,23 | 35 | 13 | 48 | 4 |
| | | | | | Алалампи | | | | | |
| 20.07.94 | 34,3 | 28 | 27 | 21 | 24 | 0,53 | 28 | 9 | 58 | 5 |
| | | | | | Суйстамонъярви | | | | | |
| 07.07.94 | 31,8 | 27 | 14 | 20 | 39 | 0,48 | 39 | 8 | 33 | 20 |
| | | | | | Рекиярви | | | | | |
| 08.07.94 | 140,8 | 19 | 11 | 33 | 37 | 2,14 | 33 | 14 | 44 | 9 |
| | | | | | Саркаярви | | | | | |
| 08.07.94 | 48,9 | 1 | 2 | 95 | 2 | 1,76 | 6 | 1 | 93 | < 1 |
| | | | | | Яймяярви | | | | | |
| 08.07.94 | 143,5 | 15 | 24 | 24 | 37 | 1,38 | 34 | 31 | 34 | 1 |
| **Басейн р. Уксунъйоки (Ууксунъйоки)** | | | | | | | | | | |
| | | | | | Куйккаярви | | | | | |
| 05.07.95 | 89,7 | 3 | 12 | 30 | 65 | 0,98 | 5 | 5 | 27 | 63 |
| | | | | | Валкиаярви (Валкеаярви) | | | | | |
| 05.07.95 | 19,3 | 4 | 6 | 32 | 59 | 0,41 | 3 | 3 | 93 | 1 |
| | | | | | Сиркойнъярви | | | | | |
| 12.07.95 | 28,9 | 1 | 26 | 72 | 1 | 0,63 | 6 | 8 | 86 | < 1 |
| | | | | | Салменъярви | | | | | |
| 12.07.95 | 26,4 | 3 | 45 | 43 | 9 | 0,46 | 14 | 18 | 66 | 2 |
| | | | | | Уксуярви (Ууксуярви) | | | | | |
| 11.07.95 | 42,6 | 2 | 45 | 24 | 29 | 0,43 | 4 | 35 | 56 | 5 |
| | | | | | Сариярви | | | | | |
| 9.10.95 | 3,9 | 6 | 5 | 64 | 25 | 0,08 | 9 | 4 | 66 | 21 |
| | | | | | Полвиярви | | | | | |
| 9.10.95 | 16,1 | 8 | 47 | 35 | 10 | 0,32 | 19 | 25 | 55 | 1 |
| | | | | | Сяксъярви | | | | | |
| 10.07.95 | 31,5 | 15 | 27 | 25 | 33 | 0,23 | 25 | 22 | 50 | 3 |
| | | | | | Котаярви | | | | | |
| 10.07.95 | 43,9 | 21 | 23 | 9 | 47 | 0,28 | 32 | 32 | 34 | 2 |
| | | | | | Кяснясенъярви | | | | | |
| 10.07.95 | 51,8 | 14 | 30 | 34 | 22 | 1,11 | 27 | 16 | 43 | 14 |
| **Бассейн р. Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки, Соскуанъйоки)** | | | | | | | | | | |
| | | | | | Сюскюярви (Сюскуярви) | | | | | |
| 06.07.96 | 16,2 | 11 | 28 | 38 | 23 | 0,17 | 6 | 18 | 71 | 5 |
| | | | | | Руокоярви | | | | | |
| 06.07.96 | 40,3 | 48 | 9 | 35 | 8 | 1,52 | 75 | 3 | 21 | 1 |
| | | | | | Варпаярви | | | | | |
| 07.07.96 | 44,7 | 26 | 12 | 9 | 53 | 0,54 | 51 | 14 | 20 | 15 |
| | | | | | Мустаярви | | | | | |
| 07.07.96 | 21,5 | 58 | 17 | 11 | 14 | 0,29 | 69 | 14 | 17 | < 1 |
| | | | | | Валкиаярви | | | | | |
| 9.10.96 | 13,2 | 1 | 43 | 10 | 46 | 0,15 | 20 | 33 | 33 | 14 |
| **Бассейн р. Иййоки** | | | | | | | | | | |
| | | | | | Исо-Ийярви | | | | | |
| 12.07.96 | 75,3 | 13 | 41 | 31 | 15 | 1,53 | 11 | 24 | 28 | 37 |
| | | | | | Пиени-Ийярви | | | | | |
| 10.10.96 | 26,4 | 30 | | 42 | 28 | 0,31 | 24 | | 66 | 10 |
| | | | | | Куркеланъярви | | | | | |
| 11.07.96 | 40,4 | 23 | 10 | 11 | 57 | 0,33 | 38 | 22 | 32 | 8 |
| | | | | | Матриярви | | | | | |
| 11.07.96 | 64,0 | 32 | 26 | 23 | 20 | 1,67 | 37 | 31 | 30 | 2 |
| | | | | | Париканъярви | | | | | |
| 11.07.96 | 289,8 | 4 | 92 | 3 | 1 | 8,33 | 2 | 96 | 2 | < 1 |

*Окончание табл. 2*

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Бассейн р. Тохмайоки | | | | | | | | | | |
| 09.07.97 | Хюмпелянъярви | | | | | | | | | |
| | 139,0 | 19 | 34 | 39 | 8 | 2,07 | 21 | 23 | 38 | 18 |
| 08.07.97 | Кармаланъярви | | | | | | | | | |
| | 73,3 | 20 | 38 | 24 | 18 | 0,70 | 17 | 26 | 46 | 11 |
| 07.07.97 | Руокоярви | | | | | | | | | |
| | 80,7 | 21 | 24 | 45 | 10 | 1,03 | 23 | 17 | 59 | 1 |
| 04.07.97 | Пялкъярви | | | | | | | | | |
| | 105,4 | 13 | 26 | 47 | 14 | 1,82 | 13 | 18 | 68 | 1 |
| Бассейн р. Мийналанъйоки (Миналанйоки) | | | | | | | | | | |
| 06.07.97 | Пайкъярви | | | | | | | | | |
| | 42,5 | 13 | 18 | 16 | 53 | 0,37 | 14 | 15 | 38 | 33 |
| Бассейн р. Асиланъйоки (Хийтоланъйоки) | | | | | | | | | | |
| 07.07.98 | Вейяланъярви | | | | | | | | | |
| | 8,47 | 1 | 48 | 19 | 32 | 0,07 | 0,6 | 54 | 40 | 5 |
| 11.07.98 | Тюрьянъярви | | | | | | | | | |
| | 107,2 | 5 | 25 | 40 | 30 | 0.88 | 7 | 23 | 58 | 12 |
| 11.07.98 | Симпелеярви | | | | | | | | | |
| | 44,7 | 23 | 28 | 30 | 19 | 0,33 | 15 | 24 | 60 | 1 |

Cladocera – 50. При этом относительное обилие видов в отдельных водоемах колеблется довольно значительно (в озерах от 10 до 44, в реках – от 5 до 35). Важнейшими экологическими факторами, оказывающими существенное влияние на состав и количественное развитие зоопланктона водоемов, являются гидрографические особенности их бассейнов, температурный режим, химический состав вод. В связи с тем, что пробы отбирались в первой декаде июля, в сообществе заметное место по численности занимают циклопиды и коловратки. В формировании биомассы основную роль играют кладоцеры (в среднем до 50–70 %).

*Таблица 3.* Вертикальное распределение зоопланктона в озерах

| Горизонт лова, м | Численность, тыс. экз./м$^3$ | Биомасса, г/м$^3$ |
|---|---|---|
| Руокоярви | | |
| 2– 0 | 176,5 | 2,60 |
| 5–2 | 51,3 | 0,55 |
| 10–5 | 12,1 | 0,19 |
| Тюрьянъярви | | |
| 2–0 | 222,9 | 2,31 |
| 5–2 | 106,6 | 0,74 |
| 9–5 | 45,0 | 0,51 |
| Большое Янисъярви | | |
| 5–0 | 17,3 | 0,67 |
| 10–5 | 6,0 | 0,08 |
| 10–20 | 3,0 | 0,10 |
| 20–30 | 1,8 | 0,18 |
| Суйстамонъярви | | |
| 5–0 | 34,4 | 0,51 |
| 10–5 | 9,9 | 0,52 |
| 20–10 | 6,3 | 0,32 |
| Исо-Ийярви | | |
| 5–0 | 158,0 | 4,38 |
| 9–5 | 22,5 | 0,40 |
| Париканъярви | | |
| 5–0 | 50,7 | 0,52 |
| 10–5 | 59,0 | 1,57 |
| 15–10 | 759,7 | 22,9 |

В уровне количественного развития зоопланктона озер наблюдается значительная вариабельность. В целом они имеют невысокие количественные показатели, обычно характерные для олиготрофных водоемов (с биомассой менее 1,0 г/м$^3$). В то же время некоторые из них отличаются повышенным уровнем разнообразия сообществ и более высокой биологической продуктивностью. В соответствии с существующей классификацией [Китаев, 1984] это олиго-мезотрофные и мезотрофные водоемы: в бассейне р. Тохмайоки – озера Пялкъярви и Хюмпеленъятрви, р. Янисъярви – Яймярви и Рекиярви, р. Иййоки – Исо-Ийярви и Матриярви.

По качеству воды озера относятся к водоемам β-мезосапробного класса или умеренно-слабозагрязненным (индекс сапробности изменяется в пределах 1,63–1,83).

Приведенный в Приложении список видов не исчерпывает всего разнообразия планктонной фауны исследованных водных объектов в связи с непродолжительным периодом наблюдений и требует последующей детализации.

Приложение

Видовой состав зоопланктона исследованных водоемов Северной Ладоги

**Тип Коловратки (*Rotifera*)**

**Класс *Eurotatoria***

**Надотряд *Pseudotrocha***

**Отряд *Saeptiramida***

**Подотряд *Notommatina***

**Семейство *Notommatidae***

*Cephalodella* sp.: реки: Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Тохмайоки

**Семейство *Trichocercidae***

*Trichocerca* sp.: Вейяланъярви, Каскозеро, Пайкъярви, Симпелеярви, Тюрьянъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Тохмайоки

**Подотряд *Ploesomina***

**Семейство *Synchaetidae***

*Synchaeta grandis* Zacharias, 1893: Вейяланъярви, Пайкъярви, Янисъярви. Реки: Уксунъйоки (№ 1119), Янисъйоки

*S. longipes* Gosse, 1887: река Саркайоки
*S. pectinata* Ehrenberg, 1832: Вейяланъярви, Саркаярви, Тюрьянъярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Соанъйоки, Янисъйоки
*S. kitina* Rousselet, 1902: река Асиланъйоки (Хийтоланъйоки)
*Synchaeta* sp.: Котаярви, Пайкъярви, Сяксъярви, Хюмпелянъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Тохмайоки
*Polyarthra luminosa* Kutikova, 1962: Исо-Ийярви, Пайкъярви, Руоколампи. Реки: Иййоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Янисъйоки
*P. vulgaris* Carlin, 1943: река Китеенъйоки (Китенъйоки)
*P. dolichoptera* Idelson, 1925: Янисъярви
*P. remata* Skorikov, 1896: река Асиланъйоки (Хийтоланъйоки)
*P. major* Burckhardt, 1900: Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Пайкъярви, Салменъярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хюмпелянъярви, Янисъярви. Реки: Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки, Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Саркайоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Улисмайсенъйоки
*P. euryptera* Wierzejski, 1891: Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Кяснясенъярви, Рекиярви, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви. Реки: Саркайоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Янисъйоки
*Polyarthra* sp.: Варпаярви, Котаярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Суйстамонъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Яймяярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Соанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки)
*Ploesoma truncatum* (Levander, 1894): Варпаярви, Кяснясенъярви, Пайкъярви, Руоколампи, Сяксъярви, Янисъярви. Реки: Варпаоя, Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Иййоки, Кулисмайоки, Пенсанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Янисъйоки
*P. lenticulare* Herrick, 1885: река Саркайоки
*Bipalpus hudsoni* (Imhof, 1891): Варпаярви, Вахваярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Полвиярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хюмпелянъярви, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Янисъйоки

**Отряд *Centroramida***
**Семейство *Lindidae***

*Lindia* sp.: река Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки)

Отряд Saltiramida

**Семейство *Aaplanchnidae***

*Asplanchna herricki* Guerne, 1888: Пайкъярви
*A. priodonta* Gosse, 1850: Алалампи, Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Куйккаярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Полвиярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Суйстамонъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Хияярви, Хюмпелянъярви, Юлялампи, Янисъярви. Реки: Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Уксунъйоки (№ 1122), Улисмайсенъйоки, Янисъйоки

**Отряд *Transversiramida***
**Подотряд *Epiphanina***
**Семейство *Lecanidae***

*Lecane* (*Monostyla*) *lunaris* (Ehrenberg, 1832): Река Асиланъйоки (Хийтоланъйоки)
*Lecane* sp.: реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Иййоки, Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Кулисмайоки, Саркайоки

**Подотряд *Mytilinina***
**Семейство *Trichotriidae***

*Trichotria truncata* (Whitelegge, 1898): Варпаярви. Реки: Тохмайоки, Саркайоки
*T. pocillum* (Müller, 1776): река Иййоки
*Trichotria* sp.: Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Куйккаярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Китеенъйоки (Китенъйоки), Улисмайсенъйоки, Янисъйоки

**Семейство *Mytilinidae***

*Lophocharis* sp.: Пайкъярви. Река Эняйоки

**Семейство *Colurellidae***

*Lepadella (s. str.) patella* (Müller, 1776): река Тохмайоки
*Lepadella* sp.: река Мийналанъйоки (Мийноланъйоки)

**Подотряд *Brachionina***
**Семейство *Euchlanidae***

*Euchlanis meneta* Myers, 1930: Пайкъярви. Река Янисъйоки
*E. incisa* Carlin, 1939: река Мийналанъйоки (Мийноланъйоки)
*E. dilatata* Ehrenberg, 1832: Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Пайкъярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Тохмайоки
*E. dilatata dilatata* Ehrenberg, 1832: реки: Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Улисмайсенъйоки, Янисъйоки
*E. deflexa* Gosse, 1851: Пайкъярви. Реки: Уксунъйоки (№ 1119), Эняйоки
*E. deflexa deflexa* Gosse, 1851: реки: Соанъйоки, Улисмайсенъйоки
*E. lyra* Hudson, 1886: Вейяланъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки
*E. lyra lyra* Hudson, 1886: река Янисъйоки
*E. myersi* Kutikova, 1959: река Иййоки
*E. triquetra* Ehrenberg, 1838: Сяксъярви. Реки: Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки)
*Euchlanis* sp.: Салменъярви, Суйстамонъярви, Сяксъярви. Реки: Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Пенсанъйоки, Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1122)

**Семейство *Brachionidae***

*Brachionus calyciflorus* Pallas, 1766: Пайкъярви
*Keratella cochlearis* (Gosse, 1851): Варпаярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куйккаярви, Кяс-

нясенъярви, Пайкъярви, Пиени-Ийярви, Полвиярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Яймяярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Иййоки, Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Янисъйоки

*K. serrulata* (Ehrenberg, 1838): Куйккаярви, Сиркойнъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Пенсанъйоки, Саавайнъйоки (Савайнъйоки), Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1122)

*K. serrulata serrulata* (Ehrenberg, 1838): реки: Иййоки, Соанъйоки

*K. quadrata* (Müller, 1786): Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Пайкъярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Тюрьянъярви, Хюмпелянъярви. Река Асиланъйоки (Хийтоланъйоки)

*Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879): Алаламли, Валкиаярви (Валкеаярви, бас.Уксунъйоки), Валкиаярви (бас. Сюскуянъйоки), Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Полвиярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Саркаярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хияярви, Хюмпелянъярви, Юляламли, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки, Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Саркайоки, Соанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Улисмайсенъйоки, Эняйоки, Янисъйоки

**Надотряд *Gnesiotrocha***

**Отряд *Protoramida***

**Подотряд *Conochilina***

**Семейство *Conochilidae***

*Conochilus hippocrepis* (Schrank, 1803): Вахваярви, Пайкъярви, Янисъярви

*C. unicornis* Rousselet, 1892: Алаламли, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Валкиаярви (бас. Сюскуянъйоки), Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Пиени-Ийярви, Полвиярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Саркаярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хияярви, Хюмпелянъярви, Юляламли, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Иййоки, Саркайоки, Соанъйоки, Янисъйоки

**Подотряд *Flosculariina***

**Семейство *Filiniidae***

*Filinia maior* (Colditz, 1914): Исо-Ийярви, Пайкъярви, Пиени-Ийярви, Руокоярви (бас. Тохмайоки)

*F. longiseta* (Ehrenberg, 1834): Исо-Ийярви

*Filinia* sp.: Пайкъярви

**Класс *Archiorotatoria***

**Отряд *Bdelloidea***

Rotatoria ex ovd. Bdelloidea: река Уксунъйоки (№ 1122)

**Веслоногие раки (Copepoda)**

**Отряд Каляниды (*Calaniformes*)**

**Семейство *Centropagidae***

*Limnocalanus macrurus* Sars, 1863: Вахваярви, Вейяланъярви, Кармаланъярви, Куйккаярви, Суйстамонъярви, Хюмпелянъярви, Янисъярви

**Семейство *Diaptomidae***

**Подсемейство *Diaptominae***

*Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1863): Алаламли, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Варпаярви, Вахваярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хияярви, Хюмпелянъярви, Юляламли, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Иййоки, Сюскюянъйоки, Улисмайсенъйоки

*E. graciloides* (Lilljeborg, 1888): Варпаярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Куйккаярви, Матриярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Полвиярви, Рекиярви, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Сариярви (бас. Уксунъйоки), Саркаярви, Сяксъярви, Хюмпелянъярви, Янисъярви. Реки: Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки)

**Семейство *Temoridae***

*Eurytemora lacustris* (Poppe, 1887): Вахваярви, Янисъярви

*Heterocope appendiculata* Sars, 1863: Алаламли, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Валкиаярви (бас. Сюскуянъйоки), Варпаярви, Вахваярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Саркаярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хияярви, Хюмпелянъярви, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Варпаоя, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки

**Отряд Циклопиды (*Cyclopiformes*)**

**Семейство *Cyclopidae***

**Подсемейство *Eucyclopinae***

*Macrocyclops albidus* (Jurine, 1820): Алаламли, Пайкъярви, Пялкъярви. Реки: Соанъйоки, Уомасоя

*Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851): Вахваярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Тюрьянъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Саавайнъйоки (Савайнъйоки), Соанъйоки, Тохмайоки

*E. macruroides* (Lilljeborg, 1901): реки: Тохмайоки, Эняйоки

*E. macrurus* (Sars, 1863): река Эняйоки

*Eucyclops sp*.: реки: Иййоки, Саркайоки

*Paracyclops fimbriatus* (Fischer, 1853): реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Пенсанъйоки

*Paracyclops* sp.: Пайкъярви, Пялкъярви, Тюрьянъярви, Хиярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки)

**Подсемейство *Cyclopinae***

*Cyclops strenuus* Fischer, 1851: Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Мустаярви, Пайкъярви, Полвиярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хюмпелянъярви, Янисъярви

*C. lacustris* Sars, 1863: Суйстамонъярви, Хиярви

*C. scutifer* Sars, 1863: Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Варпаярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Салменъярви, Саркаярви, Сиркойнъярви, Сяксъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хиярви, Яймяярви

*C. vicinus* Uljanin, 1875: Янисъярви

*C. kolensis* Lilljeborg, 1901: Варпаярви, Салменъярви, Янисъярви

*Cyclops* sp.: Кармаланъярви, Пайкъярви, Саркаярви, Сюскуярви (Сюскюярви). Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Иййоки, Кулисмайоки, Саркайоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки)

*Megacyclops viridis* (Jurine, 1820)

=*Acanthocyclops viridis* (Jurine, 1820): Валкиаярви (бас. Сюскуянъйоки), Пайкъярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Сиркойнъярви, Янисъярви. Река Тохмайоки

*M. gigas* (Claus, 1857)

= *Acanthocyclops gigas* (Claus, 1857): Янисъярви

*Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853): Пайкъярви. Река Соанъйоки

*Acanthocyclops* sp.: Вейяланъярви, Кармаланъярви, Куйккаярви, Симпелеярви, Уксунъярви (Уксуярви), Янисъярви. Река Асиланъйоки (Хийтоланъйоки)

*Diacyclops bicuspidatus* (Claus, 1857)

= *Acanthocyclops bicuspidatus* (Claus, 1857): Вейяланъярви

*D. bisetosus* (Rehberg, 1880)

=*Acanthocyclops bisetosus* (Rehberg, 1880): реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Тохмайоки, Эняйоки

*D. languidoides* (Lilljeborg, 1901)

=*Acanthocyclops languidoides* (Lilljeborg, 1901): река Иййоки

*Microcyclops sp.*: Пайкъярви. Река Уксунъйоки (№ 1119)

*Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857): Алалампи, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Валкиаярви (бас. Сюскуянъйоки), Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Полвиярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хюмпелянъярви, Юлялампи, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Янисъйоки

*Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863) = *Mesocyclops oithonoides* (Sars, 1863): Алалампи, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Валкиаярви (бас. Сюскуянъйоки), Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Полвиярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Саркаярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хиярви, Хюмпелянъярви, Юлялампи, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Улисмайсенъйоки, Янисъйоки

*Th. crassus* (Fischer, 1853) = *Mesocyclops crassus* (Fischer, 1853): Пайкъярви

**Отряд Гарпактициды (*Harpactiformes*)**

*Ex ovd Harpactiformes*: Пайкъярви. Река Уомасоя

**Ветвистоусые раки (*Cladocera*)**

**Отряд *Ctenopoda***

**Семейство *Sididae***

*Sida crystallina crystallina* (O. F. Müller, 1776): Исо-Ийярви, Пайкъярви, Пялкъярви, Суйстамонъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Янисъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Саркайоки, Уксунъйоки (№ 1122)

*Limnosida frontosa* Sars, 1862: Алалампи, Варпаярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хюмпелянъярви, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Улисмайсенъйоки

*Diaphanosoma brachyurum* (Liévin, 1848): Алалампи, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Варпаярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Юлялампи, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Соанъйоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122)

**Семейство *Holopedidae***

*Holopedium gibberum* Zaddach, 1855: Алалампи, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Валкиаярви (бас. Сюскуянъйоки), Варпаярви, Вахваярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Полвиярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Саркаярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хиярви, Хюмпелянъярви, Юлялампи, Яймяярви, Янисъярви. Река Уксунъйоки (№ 1119)

**Отряд *Anomopoda***

**Семейство *Daphniidae***

**Род *Daphnia***

**Подрод *Daphnia***

Группа видов *Daphnia* (*Daphnia*) *longispina*

*Daphnia* (*Daphnia*) *longispina* O. F. Müller, 1785: Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Кяснясенъярви, Пайкъярви, Полвиярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Суйстамонъярви, Тюрьянъярви, Хюмпелянъярви, Яймяярви, Янисъярви

*D.* (*D.*) *cucullata* Sars, 1862: Исо-Ийярви, Пялкъярви, Симпелеярви, Тюрьянъярви

Группа видов *Daphnia* (*Daphnia*) *cristata*

*D.* (*D.*) *cristata* Sars, 1862: Алалампи, Валкиаярви (бас. Сюскуянъярви), Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Полвиярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Саркаярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хиярви, Хюмпелянъярви, Юлялампи, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Соанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Улисмайсенъйоки, Янисъйоки

*Simocephalus vetulus* (O. F. Müller, 1776): реки: Уомасоя, Эняйоки

*S. serrulatus* (Koch, 1841): Хелмиярви

*Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. Müller, 1785): Алалампи, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куйккаярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Пайкъярви, Париканъярви, Полвиярви, Пялкъярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Симпелеярви, Суйстамонъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Юлялампи, Яймяярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Пенсанъйоки, Саркайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Эняйоки

*C. reticulata* (Jurine, 1820): Пайкъярви (?)

*C. dubia* Richard, 1894

=*C. affinis* Lilljeborg, 1900: Исо-Ийярви, Рекиярви. Река Соанъйоки

*Ceriodaphnia* sp.: Янисъярви. Река Янисъйоки

*Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller, 1776): Пайкъярви. Реки: Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Китеенъйоки (Китенъйоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Саавайнъйоки (Савайнъйоки), Саркайоки, Соанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1122)

**Семейство *Macrothricidae***

*Macrothrix* sp.: Суйстамонъярви

**Семейство *Ophryoxidae***

*Ophryoxus gracilis* Sars, 1862: Пайкъярви, Суйстамонъярви, Сяксъярви

**Семейство *Ilyocryptidae***

*Ilyocryptus sordidus* (Liévin, 1848): река Соанъйоки

**Семейство *Eurycercidae***

**Подрод *Eurycercus***

*Eurycercus* (*Eurycercus*) *lamellatus* (O. F. Müller, 1776): Валкиаярви (бас. Сюскуянъярви), Варпаярви, Пайкъярви. Реки: Пенсанъйоки, Соанъйоки, Эняйоки

**Семейство *Chydoridae***

**Подсемейство *Chydorinae***

*Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820): река Соанъйоки

*P. trigonellus* (O. F. Müller, 1785): Тюрьянъярви. Река Вельяканъйоки (Вельяккайоки)

*Peracantha truncata* (O. F. Müller, 1785): Пайкъярви

*Pleuroxus sp.*: реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Пенсанъйоки

*Alonella nana* (Baird, 1850): Вахваярви, Вейяланъярви, Пайкъярви, Салменъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Сяксъярви, Уксунъярви (Уксуярви). Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Китеенъйоки (Китенъйоки), Пенсанъйоки, Саркайоки, Уксунъйоки (№ 1119)

*Chydorus sphaericus* (O. F. Müller, 1785): Алалампи, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Пялкъярви, Рекиярви, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Симпелеярви, Суйстамонъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хюмпелянъярви, Юлялампи, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Саавайнъйоки (Савайнъйоки), Соанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Улисмайсенъйоки, Уомасоя, Эняйоки, Янисъйоки

**Подсемейство *Aloninae***

*Alona quadrangularis* (O. F. Müller, 1785): Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Суйстамонъярви, Янисъярви. Реки: Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Уксунъйоки (№ 1122), Уомасоя

*A. costata* Sars, 1862: Пайкъярви. Реки: Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122)

*A. guttata* Sars, 1862: реки: Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки, Пенсанъйоки, Саавайнъйоки (Савайнъйоки), Соанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Уксунъйоки (№ 1119), Улисмайсенъйоки

*A. rectangula* Sars, 1862: реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Иййоки, Соанъйоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки)

*Alona* sp.: Саркаярви

*Acroperus harpae* (Baird, 1834): Пайкъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Сюскуярви (Сюскюярви), Тюрьянъярви, Яймяярви. Реки: Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Пенсанъйоки, Соанъйоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Уомасоя, Эняйоки, Янисъйоки

*Alonopsis elongatus* Sars, 1862: Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки). Реки: Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Улисмайсенъйоки, Янисъйоки

*Camptocercus rectirostris* Sars, 1862: река Китеенъйоки (Китенъйоки)

*Graptoleberis testudinaria* (Fischer, 1851): река Соанъйоки

*Rhynchotalona falcata* (Sars, 1862): река Иййоки
*Monospilus dispar* Sars, 1862: река Иййоки

**Семейство *Bosminidae***

**Род *Bosmina*** Baird, 1845

**Подрод *Bosmina*** Baird, 1845

*Bosmina* (*Bosmina*) *longirostris* (O. F. Müller, 1785): Исо-Ийярви, Вейяланъярви, Кармаланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пиени-Ийярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Саркаярви, Симпелеярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки), Тохмайоки, Улисмайсенъйоки, Эняйоки

=*B. longirostris curvirostris* Fischer, 1854: Пайкъярви

**Подрод *Eubosmina***

*Bosmina* (*Eubosmina*) *coregoni* Baird, 1857: Алалампи, Вахваярви, Вейяланъярви, Куйккаярви, Пайкъярви, Руоколампи, Салменъярви, Сиркойнъярви, Сяксъярви, Тюрьянъярви, Хиярви, Юлялампи, Яймярви, Янисъярви. Реки: Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Улисмайсенъйоки, Янисъйоки

=*B. coregoni gibbera* (Schöedler, 1863): Кармаланъярви, Пайкъярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Тохмайоки)

*B.* (*E.*) *longicornis* Schöedler, 1866: Кармаланъярви, Хюмпелянъярви, Янисъярви. Река Китеенъйоки (Китенъйоки)

=*B. kessleri* (Uljanin, 1874): Алалампи, Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куркеланъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Рекиярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Суйстамонъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Хиярви, Юлялампи, Янисъярви. Реки: Иййоки, Сюскуянъйоки (Сюскюянъйоки)

=*B. coregoni lilljeborgii* (Sars, 1862): Котаярви, Пайкъярви, Уксунъярви (Уксуярви)

*B.* (*E.*) *longispina* Leydig, 1860: Кяснясенъярви, Пялкъярви, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Янисъярви. Река Янисъйоки

=*B. obtusirostris* Sars, 1862: Алалампи, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Валкиаярви (бас. Сюскуянъярви), Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куйккаярви, Куркеланъярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Мустаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Полвиярви, Пялкъярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Сариярви (бас. Уксунъйоки), Симпелеярви, Сиркойнъярви, Сюскуярви (Сюскюярви), Сяксъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хиярви, Хюмпелянъярви, Юлялампи, Янисъярви. Реки: Асиланъйоки (Хийтоланъйоки), Варпаоя, Иййоки, Китеенъйоки (Китенъйоки), Кулисмайоки, Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Пенсанъйоки, Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Уксунъйоки (№ 1122), Эняйоки

=*B. obt. obtusirostris* Sars, 1862: Пайкъярви, Рекиярви, Саркаярви, Суйстамонъярви, Яймярви. Реки: Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Саркайоки, Соанъйоки, Янисъйоки

=*B. lacustris* Sars, 1862: Пайкъярви, Суйстамонъярви. Реки: Улисмайсенъйоки

*B.* (*E.*) *crassicornis* Lilljeborg, 1887: Кармаланъярви, Симпелеярви, Хюмпелянъярви. Река Китеенъйоки (Китенъйоки)

**Отряд *Onychopoda***

**Семейство *Polyphemidae***

*Polyphemus pediculus* (Limnaeus, 1761): Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Варпаярви, Исо-Ийярви, Котаярви, Куйккаярви, Пайкъярви, Париканъярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Тохмайоки), Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Яймяярви, Янисъярви. Реки: Вельяканъйоки (Вельяккайоки), Мийналанъйоки (Мийноланъйоки), Пенсанъйоки, Саркайоки, Соанъйоки, Тохмайоки, Уксунъйоки (№ 1119), Улисмайсенъйоки, Янисъйоки

**Семейство *Cercopagidae***

*Bythotrephes longimanus* Leydig, 1860: Алалампи, Валкиаярви (Валкеаярви, бас. Уксунъйоки), Вахваярви, Котаярви, Матриярви, Салменъярви, Хиярви

*B. cederstromii* Schoedler, 1863: Янисъярви

**Отряд *Haplopoda***

**Семейство *Leptodoridae***

*Leptodora kindtii* (Focke, 1844): Варпаярви, Вахваярви, Вейяланъярви, Исо-Ийярви, Кармаланъярви, Котаярви, Куйккаярви, Кяснясенъярви, Матриярви, Пайкъярви, Париканъярви, Пялкъярви, Руоколампи, Руокоярви (бас. Сюскуянъйоки), Руокоярви (бас. Тохмайоки), Салменъярви, Саркаярви, Симпелеярви, Сиркойнъярви, Суйстамонъярви, Тюрьянъярви, Уксунъярви (Уксуярви), Хиярви, Хюмпелянъярви, Яймяярви, Янисъярви. Реки: Китеенъйоки (Китенъйоки), Янисъйоки

Примечание. № 1119, 1122 – номер водотока по: [Каталог озер и рек Карелии, 2001].

## Литература


*Александров Б. М., Гуляева А. М.* Озеро Большое Янисъярви // Озера Карелии. Справочник. Петрозаводск: Госуд. изд-во Карельской АССР, 1959а. С. 385–391.

*Александров Б. М., Гуляева А. М.* Озеро Малое Янисъярви // Озера Карелии. Справочник. Там же. 1959б. С. 391–394.

*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.: Наука, 1979. С. 58–79.

*Берсонов С. А.* Водноэнергетический кадастр Карельской АССР. Кадастр потенциальных запасов водной энергии. М.; Л., 1960. 405 с.

*Григорьев С. В., Грицевская Г. Л.* Каталог озер Карелии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 238 с.

*Григорьев С. В.* Изменчивость озерности в водосборах рек Карелии // Тр. Карельского филиала АН СССР, 1964. Вып. 36. С. 40–53.

*Карпечко В. А.* Водные ресурсы // Водное хозяйство Карельского Приладожья. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 12–22.

*Каталог озер* и рек Карелии. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2001. 288 с.

*Китаев С. П.* Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М.: Наука, 1984. 207 с.

*Куликова Т. П.* Рекомендации по определению сапробности с учетом биологических особенностей планктонных организмов Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. 6 с.

*Куликова Т. П.* Видовой состав зоопланктона внутренних водоемов Карелии // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. Б. «Биология». Вып. 2. Биогеография Карелии. Петрозаводск, 2001. С. 133–151.

*Куликова Т. П.* Зоопланктон водоемов бассейна реки Шуи (Карелия). Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2004. 124 с.

*Куликова Т. П.* Зоопланктон водных объектов бассейна Онежского озера. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. 223 с.

*Куликова Т. П.* Зоопланктон водных объектов бассейна Белого моря. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2010. 325 с.

*Курапцева С. В.* Качество поверхностных вод // Водное хозяйство Карельского Приладожья. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 22–35.

*Литинская К. Д.* Уровни воды озер-водохранилищ Карелии // Труды Карельского филиала АН ССР. Вып. 31. Петрозаводск, 1961. С. 18–88.

*Литинская К. Д.* Общая физико-географическая характеристика и природно-экономические предпосылки развития водопользования // Водное хозяйство Карельского Приладожья. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985а. С. 6–12.

*Литинская К. Д.* Использование водных ресурсов в рыбном хозяйстве // Там же. 1985б. С. 69–83.

*Макрушин А. В.* Биологический анализ качества вод. Л.: Наука, 1974. 60 с.

*Маркевич Г. И.* Историческая реконструкция филогенеза коловраток как основа построения их макросистемы // Коловратки: Матер. третьего Всесоюз. симпоз. по коловраткам. Л., 1990. С. 140–156.

*Мартынова Н. Н., Лозовик П. А.* Северный район Ладожского озера и его притоки. Химический состав воды притоков // Состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1998–2006 гг. Петрозваводск: Карельский НЦ РАН, 2007. С. 64–77.

*Методика изучения* биоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. С. 138–157.

*Озера Карелии.* Природа, рыбы и рыбное хозяйство. Справочник. Петрозаводск: Госуд. изд-во Карельской АССР, 1959. 619 с.

*Определитель* пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб., 1995. 627 с.

*Определитель зоопланктона* и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон / Ред. В. Р. Алексеев, С. Я. Цалолихин. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.

*Ресурсы* поверхностных вод СССР. Карелия и Северо-Запад. Т. 2, ч. 3. Л.: Гидрометеоиздат, 1972. 958 с.

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

*Рыжков Л. П.* Озера бассейна северной Ладоги. Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского государственного университета, 1999. 204 с.

*Современное состояние* источника водоснабжения г. Лахденпохья (оз. Пайкъярви). Науч. отчет Отдела водных проблем Карельского филиала АН СССР. № 830. Петрозаводск, 1990. 35 с.

*Филимонова З. И.* Зоопланктон озер Северного Приладожья // Сырьевые ресурсы внутренних водоемов Северо-Запада. Труды Карельск. отдел. ГосНИОРХ. Т. 5, вып. 1. Петрозаводск, 1968. С. 129–133.

*Lieder U.* Crustacea. Cladocera. Bosminidae // Süsswasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 8, Heft 2–3. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm: G. Fischer. 1996. 81 s.

*Ruttner-Kolisko.* Suggestions for biomass calculation of plancton rotifers // Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. Heft 8. Stuttgart, 1977. P. 71–76.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Рябинкина Марина Германовна**
гидробиолог
ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»
пр. Ленина, 33, Петрозаводск,
Республика Карелия, Россия, 185980
эл. почта: rlp@petrsu.ru
тел.: (8142)781741

**Ryabinkina, Marina**
Petrozavodsk State University
33 Lenin St., 185980
Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: rlp@petrsu.ru
tel.: (8142) 781741

**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
тел.: (8142)576520

**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
tel.: (8142)576520

**Рыжков Леонид Павлович**
профессор, д. б. н.
ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»
пр. Ленина, 33, Петрозаводск,
Республика Карелия, Россия, 185980
e-mail: rlp@petrsu.ru
тел.: (8142) 781741

**Ryzhkov, Leonid**
Petrozavodsk State University
33 Lenin St., 185980 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: rlp@petrsu.ru
tel.: (8142) 781741

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 126–129

# КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

*УДК 630*165.44:582.475(470.22)*

## ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КАРЕЛИИ

**Б. В. Раевский**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Выполнена группировка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по локальным популяциям и дана их сравнительная оценка по ряду количественных признаков. Сделан вывод, что самые высокопродуктивные экземпляры были отобраны вдоль западного побережья Онежского озера.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, плюсовые деревья, пространственное размещение.

**B. V. Raevskiy. SPATIAL ALLOCATION OF SCOTS PINE PLUS TREES IN KARELIA**

Scots pine plus trees were grouped by local populations, and their quantitative traits were comparatively assessed. It was found that he most productive plus trees had been sampled from the vicinity of the western shore of Lake Onega.

Key words: Scots pine, plus trees, spatial allocation.

В случае с сосной обыкновенной, как и многими другими видами, имеющими обширные ареалы, бывает трудно определить границы и объем микропопуляции, популяции или группы популяций, поскольку ареал непрерывен и давление отбора изменяется постепенно. С. Райт [Wright, 1946], изучая влияние на уровень внутривидовой подразделенности феномена репродуктивной изоляции расстоянием, ввел понятие соседства как субпопуляционной структуры, внутри которой происходит случайное переопыление. Если у сосны обыкновенной 91 % пыльцы оседает в пределах круга радиусом 60 м [Strand, 1957], то мы имеем соседство площадью около 1 га с количеством деревьев в несколько сотен. По мнению Дж. Райта [Райт, 1978], подобные размеры соседств приводят к небольшой или средней генетической дифференциации в пределах 50–100 миль (80–160 км). Справедливо допустить, что сосновый древостой (участок леса, насаждение), состоящий из таких перекрывающихся соседств и имеющий границы, в натуре может быть принят в качестве лесной микропопуляции. Степень ее репродуктивной изоляции будет, естественно, невелика. Поэтому в селекционной

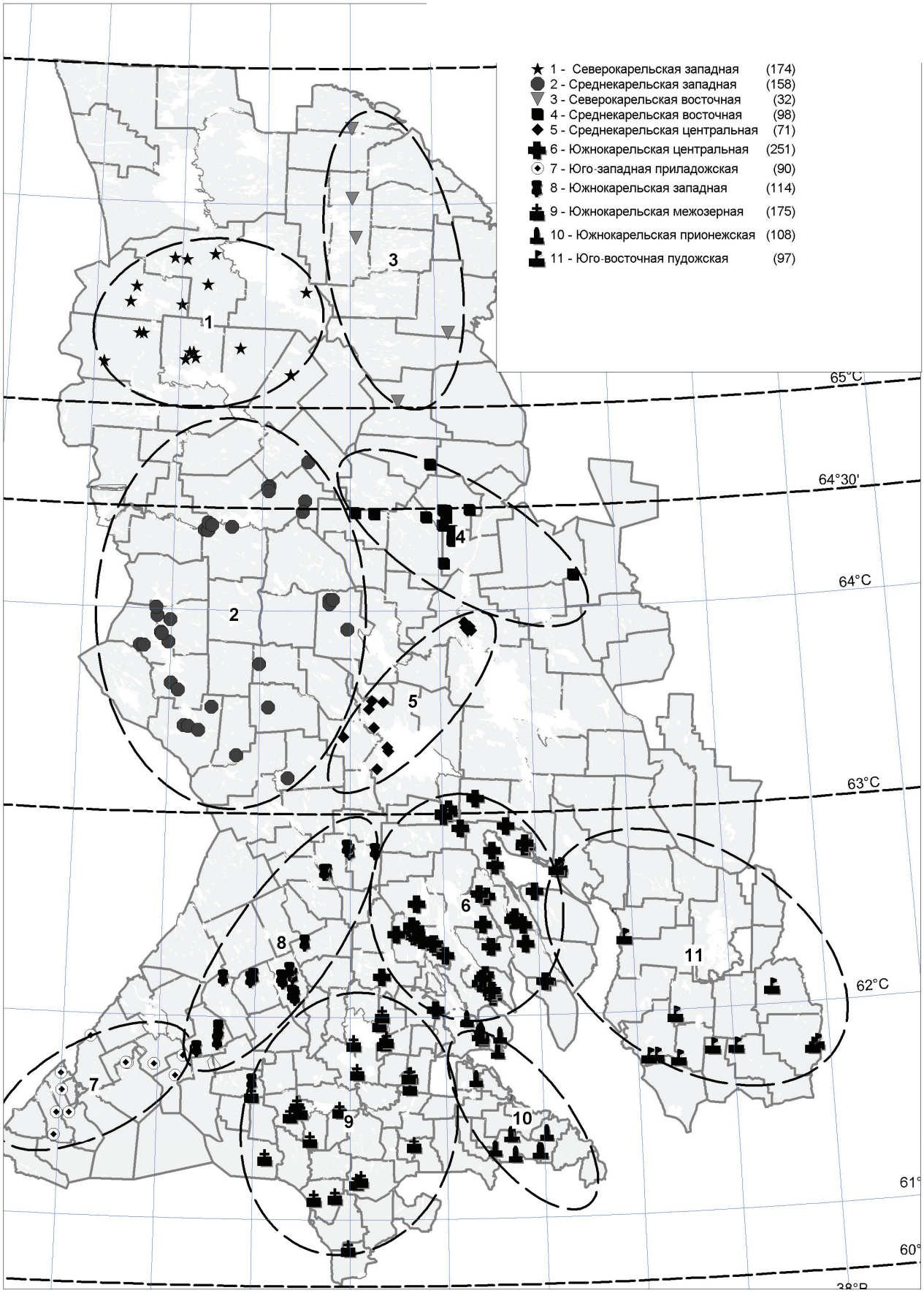



*Рис. 1.* Карта-схема размещения плюсовых деревьев сосны в Карелии

*Таблица 1.* Усредненные параметры плюсовых деревьев сосны по локальным популяциям

| № популяции | Число деревьев | Возраст, лет | Высота, м | Диаметр, см | Объем ствола, кбм | Диаметр кроны, м | Протяженность кроны, % | Безсучковая зона, % | Превышение по высоте, % | Превышение по диаметру, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 174 | 101 | 22,4 | 28,7 | 0,673 | 3,4 | 33,5 | 44,8 | 123,1 | 141,8 |
| 2 | 155 | 90 | 23,1 | 28,1 | 0,671 | 2,7 | 37,4 | 46,1 | 129,9 | 138,8 |
| 3 | 32 | 88 | 22,4 | 29,0 | 0,677 | 3,0 | 34,6 | 44,5 | 118,2 | 134,1 |
| 4 | 98 | 102 | 24,7 | 30,8 | 0,874 | 3,2 | 34,6 | 49,5 | 121,9 | 134,8 |
| 5 | 66 | 96 | 25,2 | 31,0 | 0,863 | 3,4 | 32,0 | 58,2 | 119,7 | 138,3 |
| 6 | 274 | 91 | 27,0 | 31,0 | 0,950 | 3,2 | 30,5 | 55,9 | 129,3 | 138,3 |
| 7 | 90 | 82 | 25,5 | 30,3 | 0,865 | 3,5 | 31,9 | 54,0 | 126,2 | 131,5 |
| 8 | 114 | 75 | 25,8 | 30,5 | 0,868 | 2,7 | 34,0 | 47,5 | 128,2 | 131,3 |
| 9 | 175 | 80 | 24,7 | 28,3 | 0,729 | 2,9 | 33,1 | 49,9 | 126,5 | 131,9 |
| 10 | 108 | 88 | 28,9 | 33,8 | 1,186 | 3,1 | 29,0 | 56,4 | 123,8 | 131,8 |
| 11 | 82 | 92 | 25,8 | 32,5 | 1,001 | 3,4 | 29,1 | 56,6 | 120,5 | 137,0 |

практике удобнее работать с группой таких микропопуляций, приспособленных отбором к местным климатическим особенностям и формирующим локальный экотип внутри более крупной категории – климатипа. Иными словами, если, например, в пределах Южнокарельского лесосеменного района [Лесосеменное районирование..., 1982] имеются территории, существенно различающиеся по почвенно-климатическим условиям и выделяемые в качестве агроклиматических районов, то можно предположить существование в границах этого лесосеменного района локальных экотипов сосны.

Поэтому, следуя этой логике, все плюсовые деревья (ПД) сосны нами были распределены в 11 локальных популяций (рис. 1, табл. 1). Данная группировка была осуществлена в значительной степени формально, исключительно по географическому принципу с тем, чтобы создать дополнительные возможности для более детального статистического анализа всей совокупности ПД сосны. В связи с тем, что средний возраст ПД локальных популяций существенно отличался, рассчитывался средний прирост по объему ствола, который определялся путем деления объема ствола дерева в момент отбора на его календарный возраст. Данные табл. 2 показывают, что в климатическом отношении районы локальных популяций ПД больше всего разнились по среднегодовым температурам, которые имеют хорошо известную тенденцию увеличения с севера на юг по территории Карелии. Поскольку в таежной зоне одним из основных лимитирующих экологических факторов является тепло, закономерно, что для выделенных 11 локальных популяций также оказался характерен субмеридиональный тренд увеличения продуктивности (рис. 2). Чтобы исключить географическую составляющую, анализ достоверности различий популяций по продуктивности был ограничен пределами Южнокарельского лесосеменного района, где в настоящее время локализована большая часть всех числящихся в Госреестре ПД сосны. Существенность различий определялась путем сравнения частной средней одной градации (популяции) с суммарной средней по всем остальным градациям однофакторного дисперсионного комплекса [Плохинский, 1970]. Как следует из табл. 3, в пределах указанного района статистически достоверной повышенной продуктивностью отличались популяции № 8 и 10, а популяция № 9 являлась отстающей. Юго-западная приладожская популяция (№ 7) находится в самых благоприятных климатических условиях, как впрочем, и популяция № 9. Однако они уступают по продуктивности популяции № 8, район произрастания

*Таблица 2.* Основные метеоэлементы, усредненные по районам локальных популяций

| № | Локальные популяции | Продолжит. солнеч. сияния, часы | Число дней без солнца | Количество осадков P, мм | Среднегодовая температура T, °C | Относительная влажность F, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Северокарельская западная | 1613,1 | 133 | 532 | 0,3 | 79,5 |
| 2 | Среднекарельская западная | 1582,4 | 135 | 574,7 | 1,1 | 79,0 |
| 3 | Северокарельская восточная | 1560,2 | 141 | 534,5 | 0,4 | 80,0 |
| 4 | Среднекарельская восточная | – | – | 533 | 1,2 | 82,0 |
| 5 | Среднекарельская центральная | – | – | 556,0 | 1,5 | 80,0 |
| 6 | Южнокарельская центральная | – | – | 611,5 | 2,0 | 80,0 |
| 7 | Юго-западная приладожская | – | – | 616,5 | 2,65 | 80,0 |
| 8 | Южнокарельская западная | – | – | 630,5 | 1,75 | 79,5 |
| 9 | Южнокарельская межозерная | – | – | 674,7 | 2,50 | 80,3 |
| 10 | Южнокарельская прионежская | 1673,8 | 119 | 578 | 2,2 | 80,5 |
| 11 | Юго-восточная пудожская | 1694 | 126 | 642,67 | 1,87 | 79,7 |

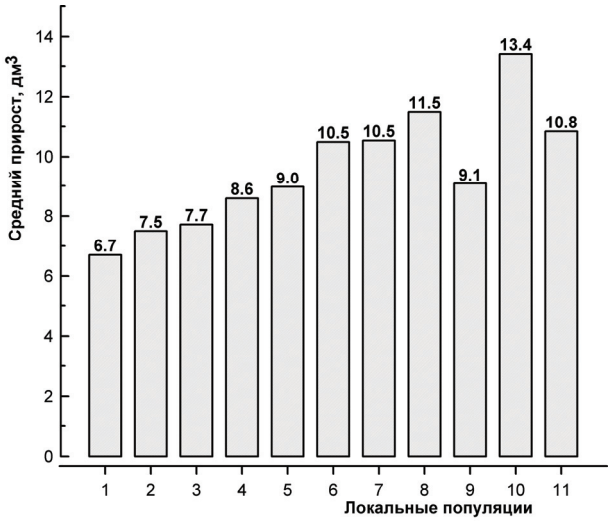



*Рис. 2*. Средний прирост по объему ствола ПД по локальным популяциям

*Таблица 3.* Существенность различий между локальными популяциями Южнокарельского лесосеменного района в природе по объему ствола

| Локальные популяции | Возраст, лет | Число ПД | Средний пирост ствола, дм$^3$ | Ошибка среднего, дм$^3$ | Достоверность различий, Fd |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 91 | 254 | 10,59 | 0,22 | 1,5 |
| 7 | 83 | 90 | 10,34 | 0,37 | 1,8 |
| **8** | **75** | **114** | **11,49** | **0,20** | **5,1** |
| 9 | 80 | 175 | 9,19 | 0,22 | 48,0 |
| **10** | **88** | **108** | **13,43** | **0,38** | **71,0** |
| 11 | 92 | 97 | 11,00 | 0,44 | 0,3 |
| Общее среднее | **86** | **838** | **10,81** | **0,13** | |

которой в климатическом плане менее благоприятен. Причины выявленного соотношения пока не совсем ясны. Лесные массивы того или иного района могли быть особенно сильно истощены рубками. Либо же в пределах данной локальной популяции не оказалось участков почв со сравнительно высоким плодородием. Мог сыграть свою роль и такой чисто субъективный фактор, как не очень добросовестная работа специалистов, отобравших не самые лучшие деревья. Очевидно, что данный вопрос требует дальнейшего изучения.

## Выводы

Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что для выделенных 11 локальных популяций плюсовых деревьев сосны в целом оказался характерен субмеридиональный тренд увеличения продуктивности, следующий за увеличением такого макроклиматического параметра как среднегодовая температура. Однако в пределах Южнокарельского лесосеменного района данная закономерность не прослеживается. Установлено, что хотя подавляющее большинство плюсовых деревьев сосны имеют выдающийся фенотип, самые высокопродуктивные экземпляры (популяция № 10) отобраны вдоль западного побережья Онежского озера.

## Литература

*Лесосеменное районирование* основных лесообразующих пород в СССР. М.: «Лесная промышленность», 1982. 368 с.

*Плохинский Н. А.* Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

*Райт Дж. В.* Введение в лесную генетику. М., 1978. 470 с.

*Strand L.* Pollen dispersal // Silvae Genetica. 1957. N 6. P. 129–136.

*Wright S.* Isolation by distance under diverse systems of mating // Genetics. 1946. N 31. P. 39– 59.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

**Раевский Борис Владимирович**
старший научный сотрудник, к. с.-х. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: raevski@drevlanka.ru
тел.: (8142) 768160

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

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 130–131

*УДК:630*182.2:630*187(470.2)*

# СЕРООЛЬШАНИКИ ЗАОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**В. А. Карпин**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Приводятся новые данные о формировании устойчиво-производных сероольховых фитоценозов.

Ключевые слова: сероольховые леса, устойчиво-производные, постаграрные земли, Заонежье.

**V. A. Karpin. GRAY ALDER FORESTS OF THE ZAONEZHSKIY PENINSULA**

New data on formation of secondary gray alder phytocenoses are reported.

Key words: gray alder phytocenoses, secondary forest, post agrarian area, Zaonezhje.

В пределах тайги европейской части России ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench) встречается повсеместно, принимая различное участие в составе лесных биогеоценозов. Наиболее типичными ее местообитаниями являются периодически затопляемые поймы рек, где наблюдается близкая к естественной динамика сероольховых древостоев, обуславливаемая сезонностью паводков, также участки с выклиниванием минерализованных грунтовых вод. Из-за специфики таких местообитаний (небольшой площади и фрагментарной протяженности), формирующиеся здесь фитоценозы не образуют заметных по площади лесных массивов. Достаточно широко вид встречается при восстановлении леса после рубки, особенно в зеленомошной группе. Однако ее участие в древостое достаточно кратковременно и приходится на первые стадии сукцессий. Это обусловлено биологическими особенностями ольхи серой, а именно, приблизительно к 1970 гг. она начинает выпадать из состава древостоя, после чего присутствует лишь в подлеске. Относясь к пионерным лесообразующим породам, ольха широко поселяется на заброшенных пашнях, пастбищах и сенокосах. Данный тип местообитаний также является достаточно обычным и широко распространенным, особенно в регионах со значительной долей сельхозугодий.

Районом исследований являлась территория Заонежского полуострова – северо-западное побережье Онежского озера (Республика Карелия), освоение которого велось с начала второго тысячелетия. Здесь находятся крупнейшие на западе таежной зоны России и самые северные массивы сероольховых лесов. В целом с использованием данных дистанционного зондирования зафиксировано порядка 100 000 га смешанных древостоев с участием серой ольхи, включая земли, не входящие в Государственный лесной фонд. Площадь отдельных крупных массивов достигает 20 000 га. Обширная площадь данных фитоценозов обусловлена их приуроченностью к заброшенным сельскохозяйственным угодьям, которые в свою очередь были достаточно сконцентрированы и занимали значительную территорию. Формирующиеся здесь сероольшаники занимают наиболее плодородные дерново-шунгитовые почвы, при этом нередко мелиорированные.

На обследованных участках ольха серая полностью доминирует в процессе облесения земель, выбывших из-под сельхозпользования, и образует практически чистые по составу фитоценозы. Первый ярус сформирован ольхой в составе не менее чем 8 единиц. Дополняют ее береза и ива козья древовидной формы. Ель, сосна и осина крайне незначительны и встречаются чаще в куртинах по 5–10 деревьев. Формирующиеся древостои отличаются средней полнотой (0,5) и низким запасом древесины. Возрастной диапазон для ольхи составляет 10–60 лет, но преобладают деревья в возрасте 50 лет. Нужно отметить, что такие почвенные условия являются оптимальными для формирования биогеоценозов зеленомошной группы типов леса. В данных условиях смешанный хвойно-лиственный древостой в черничных местообитаниях, к началу распада сероольхового древостоя (около 60 лет), набирает запас около 270 м$^3$ в сравнении с 160 м$^3$ у ольхи, а к возрасту рубки (100 лет) может достигать 400 м$^3$.

Подлесок на 80 % сформирован черемухой и рябиной, на некоторых участках очень густой. Встречаются и древовидные формы этих пород, соответствующие по высоте и диаметру деревьям первого яруса. Обычны смородина колосистая, волчье лыко, крушина ломкая, жимолость лесная, можжевельник, ивы.

Возобновление хозяйственно ценных пород в сероольшаниках практически отсутствует. Сосна, являясь светолюбивой породой, вообще не поселяется под пологом. Подрост ели встречается в незначительном количестве. Это связано с богатым сильно развитым напочвенным покровом, плотным слоем опада листьев ольхи и недостатком источников семян. Отдельные редкие деревья, а также небольшие куртины ели и сосны (от 2 до 10 деревьев) чаще приурочены к мелиоративным каналам, к граничным участкам, либо к грудам камней, являющихся результатом расчистки. Большинство таких деревьев и куртин имеют возраст больший, чем возраст самого фитоценоза, что объясняется как сменой нескольких поколений ольхи, так и появлением этих деревьев и куртин до формирования собственно ольхового древостоя. При этом возобновление ольхи серой под пологом таких древостоев и в образующихся естественных прогалинах присутствует повсеместно, практически полностью путем образования корневых отпрысков. В результате чего формируются устойчиво-производные сообщества.

В живом напочвенном покрове с общей степенью покрытия 80–90 % преобладают щитовник мужской, костяника, лютик едкий, кислица обыкновенная, борец северный, зеленые мхи, ландыш майский, земляника лесная, по понижениям может встречаться кукушкин лен, осоки, сабельник, таволга. Крапива и малина образуют участки с плотными зарослями, составляющие до 60 % от общего покрытия.

Следует отметить, что в ядровой части крупного сероольхового массива была обнаружена Лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm). Этот вид считается одним из наиболее типичных индикаторов коренных лесов таежной зоны [Красная книга…, 2007].

Итак, можно утверждать следующее: 1) складывается парадоксальная ситуация, когда на самых богатых в почвенном отношении участках для условий данного региона формируются крупные массивы устойчивых, самовозобновляющихся (устойчиво-производных) низкопродуктивных фитоценозов; 2) эти леса совершенно оригинальны с точки зрения разнообразия видов и сообществ; 3) без мер хозяйственного воздействия (сплошной рубки и создания лесных культур с неоднократными уходами для светолюбивых пород) такие леса могут существовать сколь угодно долго.

## Литература

*Красная книга* Республики Карелия. Петрозаводск: «Карелия», 2007. 368 с.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:**

**Карпин Владимир Александрович**
младший научный сотрудник
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: landscapeexplorer@gmail.com
тел.: (8142) 768160

**Karpin, Vladimir**
Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: landscapeexplorer@gmail.com
tel.: (8142) 768160

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 132–137

*УДК 581.524.32:551.438.222(470.22)*

# СПЕЦИФИКА ПРИОЗЕРНЫХ БОЛОТ У ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ПАДОЗЕРА (СРЕДНЯЯ ТАЙГА)

**В. Л. Миронов**

*Институт биологии Карельского научного центра РАН*

На основе данных по стратиграфии озерно-болотных отложений выделены основные этапы частичного заторфовывания озер Верхнее и Нижнее Падозеро. Показано отображение уровенной динамики озер в течение голоцена на составе существовавших палеосообществ приозерных болот.

Ключевые слова: приозерные болота, стратиграфия, торф, сукцессии, уровенная динамика.

**V. L. Mironov. PECULARITIES OF LIMNOGENOUS MIRES AT LAKES VERKHNEYE AND NIZHNEYE PADOZERO (MIDDLE TAIGA)**

The main paludification stages of Lakes Verchneye and Nizhneye Padozero were distinguished relying on stratigrafic data for lacustrine-palustrine deposits. The influence of level dynamics on the palaeocommunity composition in the Holocene is demonstrated.

Key words: limnogenous mires, stratigraphy, successions, the level dynamics.

Карелия – край озер. Примерно 12 % территории занято озерами (без Онеги и Ладоги). По современным подсчетам, количество озер превышает 61 тыс. [Каталог…, 2001]. Те из них, которые располагаются в слабопересеченном рельефе и имеют небольшие глубины, склонны к зарастанию и заторфовыванию. Поэтому многие озера встречаются вместе с приозерными болотами, находящимися на разных стадиях развития и образующими генетически и функционально взаимосвязанные озерно-болотные системы. Приозерные болота формируются в прибрежных частях озерных котловин в результате их зарастания, а также формирования сплавин [Сукачев, 1923]. Развитие их носит центростремительный характер, в результате чего площадь озера сокращается, а болота, напротив, увеличивается. Приозерным болотам Карелии посвящено очень мало работ, наиболее полно они отражены в работе Е. А. Галкиной [1959], где выделяются в ранге самостоятельного класса типов с двумя вариантами. К первому варианту относятся болота, занимающие нижние, едва выраженные террасы мелких бессточных и сточных озер. В процессе развития и нарастания поверхности болот, озера могут уменьшиться в размерах или совсем исчезнуть, а форма болота из плоской стать выпуклой. Ко второму варианту относятся болота в заливах озер средних и крупных размеров. Их поверхность слегка наклонена в сторону озера, в этом же направлении происходит сток делювиальных вод. Рассматривая функционально-генетические особенности приозерных болот, неучтенным остается внешнее влияние на них со стороны озера, выраженное в колебаниях его уровенного режима. В годовой и многолетней ретроспективе уровень

водоемов нестабилен [см. напр.: Китаев, 2007]; он оказывает определенное влияние на примыкающие болота, а, следовательно, и на состав их палеосообществ [Кунскас, 1970; Елина и др., 1984; Шевелин и др., 1988; Елина, Антипин, 1992; Филимонова, Шелехова, 2005].

**Объект и методы**

Озера Верхнее и Нижнее Падозеро (61°54' с.ш. и 33°53' в.д) расположены на территории Пряжинского района (рис. 1) в пределах озерно-ледниковой равнины. Четвертичные отложения представлены преимущественно отложениями приледниковых озер, в составе которых преобладают глины и суглинки, также встречаются песчано-алевритовые отложения. В орографическом отношении данная местность является частью Шуйской низины [Лукашов, 2003].

Озеро Верхнее Падозеро имеет длину 2,9 км, а ширину – 2,2 км. Площадь озера – 393 га [Каталог..., 2001], из них 4,5 га приходится на острова. В него впадают реки Паданоя и Падарка, а также безымянный ручей. Общая водосборная площадь составляет 8 480 га. Отметка уровня воды составляет 74,2 м. Верхнее Падозеро – мелководный водоем с сильно заболоченными берегами. Его максимальная глубина составляет 2,6 м, а средняя – 1,7 м. В нем развиты густые заросли гелофитов, маркирующие глубины до 1,7 м, и представлены они в основном *Scirpus lacustris*, Phragmites australis, Equisetum fluviatile*; на более открытых участках встречается *Nuphar luteum*, а у самого берега на мелководье – разные виды осок. Заросли макрофитов, по данным дешифрирования космических снимков, занимают площадь 198 га, т. е. чуть больше половины площади озера. Донные отложения представлены коричневым сапропелем, содержащим большое количество растительных макроостатков. На дне озера много погруженных в сапропель топляков. Мощность донных грунтов варьирует в разных участках, не превышая полуметра. В течение вегетации нами была отмечена амплитуда уровня озера примерно 30 см.

Озеро Нижнее Падозеро имеет длину 3,4 км, а ширину – 1,8 км. Площадь озера 343 га [Каталог..., 2001]. Отметка уровня составляет 74 м. В озеро впадает короткая протока из Верхнего Падозера, а также р. Чевжа. Общая водосборная площадь Нижнего Падозера составляет 18 800 га. Нижнее Падозеро характеризуется относительно ровным дном. В основной части озера глубины невелики и варьируют от 2 до 3 м. Максимальная глубина 4,1 м зафиксирована в юго-восточной части озера недалеко от берега. Из-за больших глубин макрофиты образуют плотные заросли только в мелководных прибрежных частях водоема, поэтому их общая площадь составляет 77 га. Состав преобладающих макрофитов идентичен с Верхним Падозером. Дно озера выстлано коричневым сапропелем, мощность которого в наиболее глубоких впадинах доходит до 1,5 м, также отмечено большое количество древесных остатков. В течение вегетации нами была отмечена амплитуда уровня озера примерно 60 см.

В бассейне Верхнего и Нижнего Падозера в довоенное и послевоенное время велись лесосплавные работы, это объясняет захламленность дна озер топляками и древесными остатками. Наиболее засоренным остается Нижнее Падозеро, что связано с наиболее активным сплавом леса по р. Чевже, а также функционировавшим на ее берегу заводом по переработке древесины.

Местность вокруг озер довольно заболочена. Общая площадь болот вокруг Верхнего и Нижнего Падозера составляет немногим свыше 450 га, из них 40 га приходится на открытые участки, 410 га занимают облесенные участки. Основная часть всех болот располагается в пределах изогипсы 75 м. Нами исследовались открытые участки болот, приуроченные к побережьям озер, а также соединяющей их протоке.

Описание растительного покрова проводилось стандартным методом [Полевая геоботаника, 1964], отбор образцов торфа и сапропеля осуществлялся торфяным буром системы Инсторфа. Послойное исследование динамики приозерных болот проводилось общепринятым макрофоссильным методом [Короткина, 1939]. Особенностью приозерных болот у Верхнего и Нижнего Падозера является периодическое их заливание водами озера, и, следовательно, привнесение на них массы аллохтонного материала. Весной после снежной зимы и дождливой осенью, когда озера заливают значительные площади приозерных болот, можно видеть в массе выброшенные стебли камыша, тростника, кубышки, рдестов, а иногда – стволы деревьев. Все это затрудняет реконструкцию, создает «шумы». Для того чтобы их нивелировать и свести к минимуму, выделение палеосообществ было проведено в соответствии с принятыми методами, по преобладающим остаткам [Елина, Антипин, 1992], но с учетом проникающей способности корневых систем

* Названия сосудистых растений по: [Черепанов, 1995]

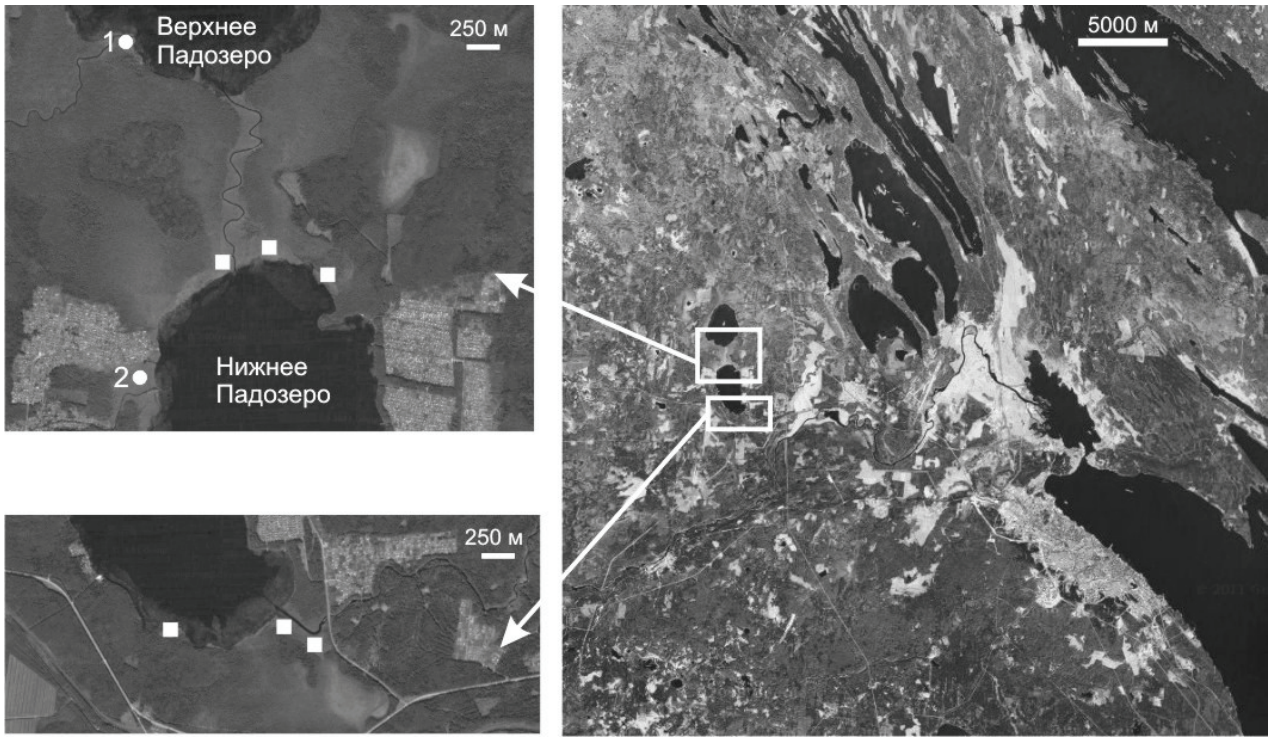



*Рис. 1.* Район исследований

растений; также анализировалось присутствие остатков видов резко отличающейся экологии. В рамках данной работы динамические ряды палеосообществ рассматриваются на примере двух эталонных скважин, одна из которых выполнена у Верхнего, а другая у Нижнего Падозера. Материал их был отобран наиболее полно, с детальным выделением стратиграфических слоев. Также приводятся данные по торфам, отобранным на болоте вдоль протоки.

**Результаты и обсуждение**

Всего было исследовано 11 скважин, из них 2 расположены на болотах у Верхнего, а 9 – у Нижнего Падозера. Мощность озерно-болотных отложений под мезотрофной травяно-сфагновой фацией на приозерном участке болота у Верхнего Падозера не превышает 2 м. На открытых участках болот базальный слой сапропеля составляет 30–45 см. Снизу его подстилает слой ленточных озерных глин, а сверху располагается слой сильноразложенных торфов. По ходу озерных и болотных отложений в скважинах отмечается примесь песка, регулярно намываемого в период высокого стояния вод озера.

Отложения болот у Нижнего Падозера имеют большую мощность, в северной части она составляет 2,8 м, а в южной доходит до 4,75 м. При этом сапропель в разных участках имеет разную толщину: на болоте в западной части озера у деревни он практически отсутствует, а в южной части его мощность почти 2 м. В северной части, в месте соединения озер протокой, мощность сапропеля составляет около 30 см. Важной особенностью стратиграфии отложений приозерных участков болот Нижнего Падозера является значительное содержание песка и глины в торфе, которые в отдельных случаях образуют самостоятельные слои. Между тем, их мощность невелика и составляет не более 1,5 см. Минеральные прослойки были зафиксированы на болотах, расположенных в северной и южной частях Нижнего Падозера, т. е. приурочены к главным водотокам. Наличие прослоек глины обычно связывают с длительным заливанием участков замутненными водами озера, а наличие прослоек песка – со спуском уровня до меньших отметок [Субетто, 2009]. Наиболее четкие прослойки отмечены на глубинах 2,5 м, с 0,5 до 0,85 м. В первом случае их наличие может быть результатом естественной динамики водоема, а во втором – результатом искусственного поднятия уровня озер для целей лесосплава.

Скважина у Верхнего озера пробурена в 8 м от линии уреза воды, имеет глубину 2 м (рис. 2). Нижний слой органогенных отложений мощностью 45 см (стадия I) представлен илистым сапропелем с высоким содержанием остатков *Equisetum fluviatile* и примесью *Phragmites australis, Betula sp., Nuphar sp*. и

*Calliergon giganteum**. Данный состав отложений, вероятнее всего, характерен для условий мелководья, когда длительное время господствуют гелофитные сообщества с доминированием хвоща.

Следующий слой (стадия II) имеет не вполне обычный генезис. По мере отложения сапропеля и с некоторым снижением уровня и отступлением водоема возникают условия для зарастания обнажившегося дна древесными видами – березой и сосной. Корни березы проникают в нижележащий слой сапропеля – отсюда наличие в нем ее остатков. Но поскольку эта зона является по-прежнему контактной между озером и болотом, в торфе наблюдается примерно одинаковое содержание остатков гидрофитов – *Nuphar sp*. и *Calliergon giganteum*.

Незначительное повышение уровня озера (стадия III) приводит к смене доминантов: древесный ярус практически сходит на нет, а гидрофильные хвощ, *Drepanocladus sp.* (*Warnstorfia sp.*) и *C. giganteum* увеличивают свою биомассу и выходят в доминанты.

Повторное падение уровня озера и появление почти сплошного покрова *Sphagnum obtusum* ограничило произрастание гипновых мхов (они присутствуют лишь в примеси), также на участке расселяются типично болотные виды: *Carex rostrata, C. lasiocarpa, Menyanthes trifoliata* (стадия IV).

По мере повышения уровня воды, на данном участке появляются такие виды, как *Sphagnum platyphyllum* и осоки (*Carex aquatilis, C. limosa*) (стадия V). Их присутствие может являться результатом формирования микрокомплексности, т. е. появления зачатков западинок и возвышений, либо следствием увеличения обводненности. Доминирующее положение *Sphagnum obtusum* уступает более гидрофильному *S. platyphyllum*.

Верхний слой мощностью в 10 см (стадия V) содержит большое количество *Sphagnum squarrosum* и *Calamagrostis canescens*, его отложило современное растительное сообщество со следующим составом: *Calamagrostis canescens* – 17 %, *Menyanthes trifoliata* – 12 %, *Comarum palustre* – 10 %, *Equisetum fluviatile* – 3 %, *Sphagnum sqarrosum* – 70 %.

Скважина у Нижнего Падозера пробурена в 30 м от уреза воды, глубина ее составляет 230 см (рис. 3). Нижний слой органогенных отложений (стадия I) представлен сапропелем с высоким содержанием остатков *Typha angustifolia., Equisetum fluviatile* и *Salix sp*., в примеси встречены *Iris pseudacorus, Nuphar sp*. и *Drepanocladus*. Он имеет толщину 10 см. Сапропель с таким составом, вероятнее всего, откладывался в условиях мелководья.

Контраст в смене сапропеля на древесный торф с высоким содержанием остатков березы является результатом внезапного падения уровня воды в водоеме (стадия II). При обмелении водоема создаются условия для зарастания сапропеля березой. Формируется сообщество по типу современной корбы (korpi), т. е. лесное болото с доминированием березы [Кутенков, 2006], с высокими приствольными возвышениями, топкими межкочьями и обилием болотных видов.

Стадия корбы существовала длительное время, до момента трансгрессии озера. Последнее подтверждается значительным увеличением остатков хвоща в торфе и резким исчезновением березы; наряду с этим отмечается увеличение количества остатков *Nuphar sp*. и появление *Ceratophyllum demersum* (стадия III). Формируется хвощовое сообщество с участием гидрофитов, но подстилаемое древесным торфом.

По мере отложения торфа и, возможно, при незначительном снижении уровня озера, происходит формирование сообществ с высокой долей участия хвоща, вахты и сабельника. Уровень болотно-грунтовых вод (УБГВ) находится над поверхностью болота. Для более ранней стадии характерно увеличение содержания остатков *Comarum palustre* (стадия IV), а для более поздней – *Menyanthes trifoliata* (стадия V). Доля участия хвоща в формировании облика сообществ была примерно одинакова. Поскольку палеосообщества IV и V не имеют четко выраженных доминантов, граница между ними весьма условна.

При очередном падении уровня воды (стадия VI) вновь следует формирование березовой корбы, в травяном ярусе которой высока доля *Menyanthes trifoliata, Carex rostrata* и другие осоки (*C. chordorrhiza, C. aquatilis, C. limosa*).

Верхний слой толщиной 20 см (стадия VII) содержит значительное количество остатков *Menyanthes trifoliata, Equisetum fluviatile, Calamagrostis sp., Carex chordorrhiza, Sphagnum sect. Subsecunda*. Такой состав торфа был отложен травяными сообществами, сходные с которыми существуют на участке и в настоящее время. В них преобладают *M. trifoliata* – 25 %, *Carex chordorrhiza* – 10 %, *C. lasiocarpa* – 4 %, *Comarum palustre* – 15 %, *Naumburgia thyrsiflora* – 7 %.

Обращает на себя внимание исчезновение *Calamagrostis* из растительного покрова, в то

* Названия мохообразных по: [Ignatov et al., 2006]

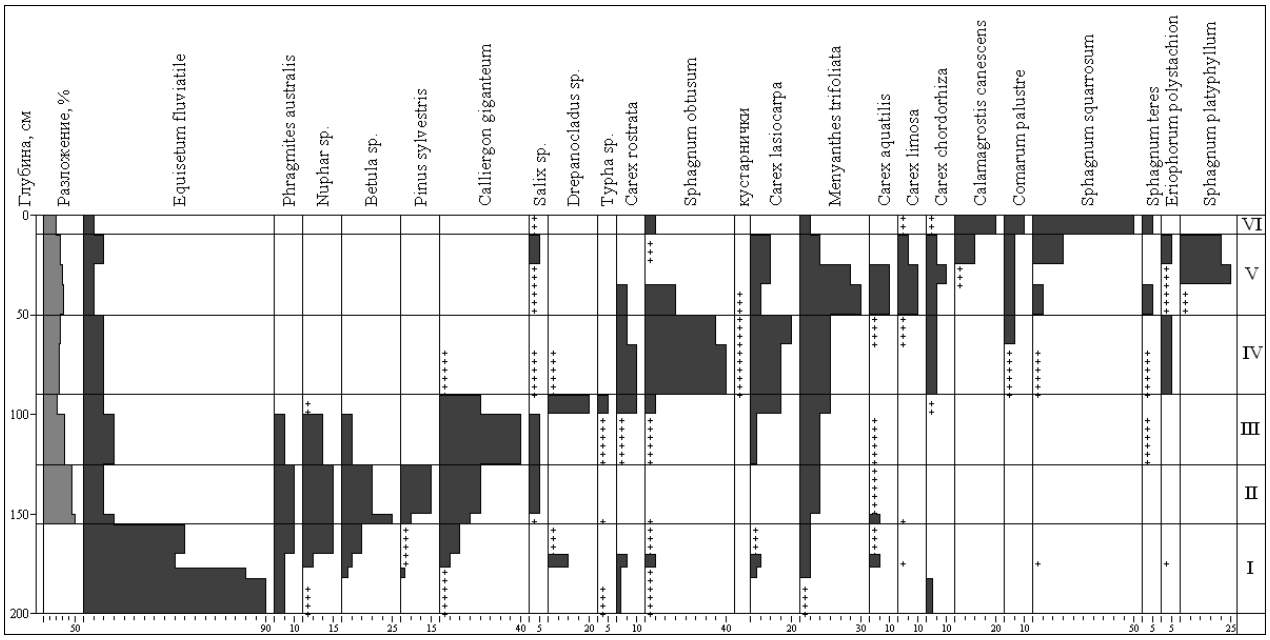



*Рис. 2.* Диаграмма ботанического состава органогенных отложений скважины на болоте у оз. Верхнее Падозеро

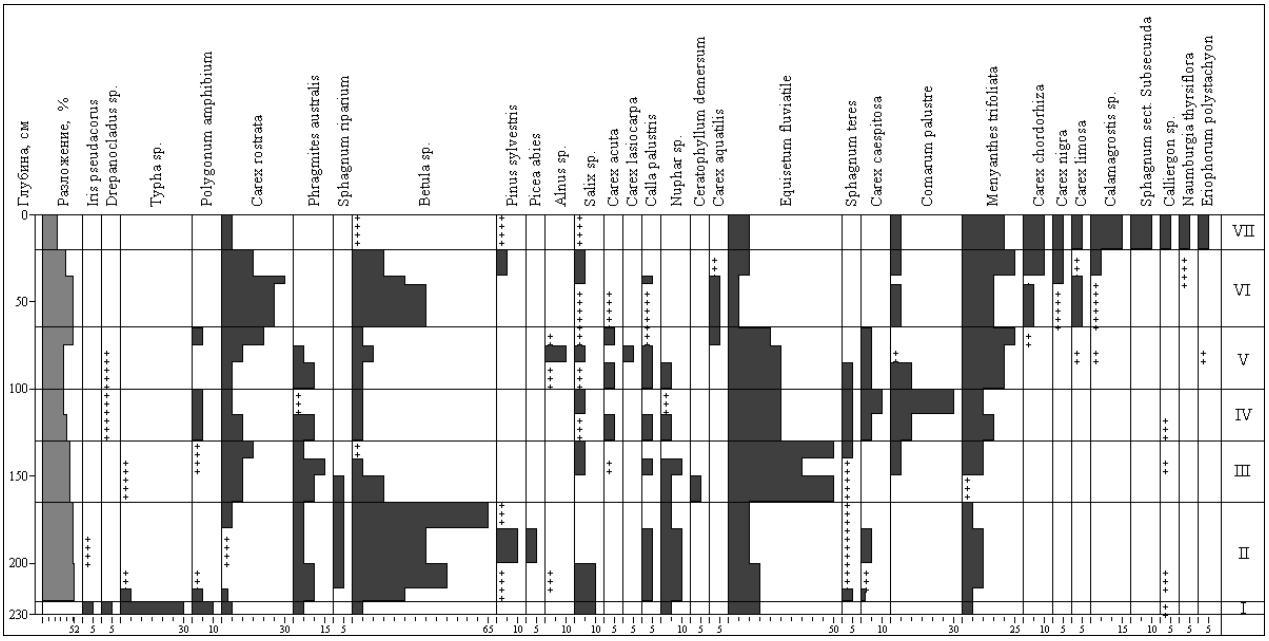



*Рис. 3.* Диаграмма ботанического состава органогенных отложений скважины на болоте у оз. Нижнее Падозеро

время как в составе подстилающего торфа он был выявлен. Это может быть связано с тремя обстоятельствами. Во-первых, из сказанного выше видно, что уровенный режим озера нестабилен и даже незначительные вариации его уровня могли сказаться на видовом составе сообщества. Во-вторых, вполне вероятно его исчезновение из-за периодического выкашивания травы жителями деревни. В-третьих, это может быть результатом эндогенной смены. Как бы там ни было, в ряде геоботанических описаний, выполненных на смежных участках, проективное покрытие *Calamagrostis phragmitoides* составляет 40–60 %%, что говорит о его доминирующей роли в сообществах.

## Заключение

Исследование стратиграфии озерно-болотных отложений приозерных болот Верхнего и Нижнего Падозера показывает, что в обеих скважинах отмечены дискретные смены палеосообществ. Наиболее вероятно, что они явились результатом изменений уровенного режима

различной продолжительности. Присутствие примесей песка и глины, порой образующих самостоятельные прослойки, служит дополнительным доводом в пользу того, что имели место как трансгрессии, так и регрессии озера, носившие вполне устойчивый характер. Причиной устойчивой уровенной динамики озер могли стать изменения климата в голоцене и гляциоизостатические движения земной коры [см. напр.: Елина и др., 1984; Елина и др., 2000]. Нельзя исключать и человеческий фактор: лесосплавные работы в бассейне ведутся очень давно, и сток озер сознательно регулировался, на что указывают как существовавшая плотина в истоке Нижнего Падозера, так и фрагменты лесосплавных сооружений между двумя озерами.

*Работа выполнена в рамках ФЦП (контракт № 02.740.11.0700)*

## Литература

*Галкина Е. А.* Болотные ландшафты Карелии и принципы их классификации. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. Вып. XV. С. 3–48.

*Елина Г. А., Антипин В. К.* Эндо- и экзогенные сукцессии растительности болот бассейна Онежского озера в голоцене // Ботан. журн. 1992. Т. 77, № 3. С. 16–30.

*Елина Г. А., Кузнецов О. Л., Максимов А. И.* Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука, 1984. 128 с.

*Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т. К.* Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2000. 242 с.

*Каталог озер* и рек Карелии / Под ред. Н. Н. Филатова, А. В. Литвиненко. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2001. 286 с.

*Китаев С. П.* Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. 395 с.

*Короткина М. Я.* Ботанический анализ торфа // Методы исследования торфяных болот. Часть 2. Лабораторные и камеральные работы / Под ред. М. И. Нейштадт. Сер. Труды Центральной торфяной опытной станции (ЦТОС). Т. VI. М., 1939. 319 с.

*Кунскас Р.* О гидрографических регрессиях озер среднего и позднего голоцена // История озер: труды Всесоюзного симпозиума по основным проблемам пресноводных озер. Т. 2. Вильнюс, 1970. С. 378–390.

*Кутенков С. А.* Болотные леса заповедника «Кивач» // Труды государственного природного заповедника «Кивач». Вып. 3. Петрозаводск, 2006. С. 107–120.

*Онежское озеро.* Атлас / Отв. ред. Н. Н. Филатов. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2010. 151 с.

*Лукашов А. Д.* Геоморфологические условия // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды / Ред. А. Н. Громцев, С. П. Китаев, В. И. Крутов и др. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2003. С. 13–19.

*Полевая геоботаника.* Т. 3. М.; Л.: АН СССР, 1964. 530 с.

*Субетто Д. А.* Донные отложения озер: Палеолимнологические реконструкции. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. 399 с.

*Сукачев В. Н.* Болота, их образование, развитие и свойства. Изд. 2-е, доп. Пгр., 1923. 127 с.

*Филимонова Л. В., Шелехова Т. С.* Динамика уровенного режима, зарастания и заторфовывания озера Руоколампи (Заповедник «Кивач») в голоцене // Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. Вып. 8. Труды Карельского НЦ РАН. Петрозаводск, 2005. С. 121–133.

*Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: «Мир и семья», 1995. 990 с.

*Шевелин П. Ф., Елина Г. А., Хомутова В. И., Арсланов Х. А.* Отражение колебаний уровенного режима Онежского озера в растительности и стратиграфии болот Разломное // Болотные экосистемы Европейского Севера. Петрозаводск, 1988. С. 39–59.

*Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A.* et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. 130 p.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

**Миронов Виктор Леонидович**
ведущий биолог, аспирант
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: vict.mironoff@yandex.ru
тел.: (921)2229112

**Mironov, Viktor**
Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: vict.mironoff@yandex.ru
tel.: (921)2229112

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 138–140

*УДК 582.29(470.12+470.22)*

# НОВЫЕ ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ ДЛЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

**М. А. Фадеева, А. В. Кравченко**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Приводится информация о четырех видах лишайников, три из которых являются новыми для Вологодской области, один – для Республики Карелия.

Ключевые слова: лишайники, Вологодская область, Республика Карелия, *Collema curtisporum, Collema nigrescens, Lobaria scrobiculata, Ramalina sinensis*.

**M. A. Fadeeva, A. V. Kravchenko. LICHEN SPECIES NEW FOR THE VOLOGDA REGION AND REPUBLIC OF KARELIA**

Information is provided on four lichen species, of which three are new for the Vologda Region, and one – for Republic of Karelia.

Key words: lichens, Vologda Region, Republic of Karelia, *Collema curtisporum, Collema nigrescens, Lobaria scrobiculata, Ramalina sinensis*.

В 2008–2011 гг. в ходе лихенологического обследования территории Вологодской области (Вытегорский район) и Республики Карелия (Пряжинский район) выявлены 4 вида, новых для региональных биот лишайников. Номенклатура таксонов дана по списку лишайников и лихенофильных грибов Фенноскандии [Santesson et al., 2004] с учетом более поздних изменений. Распространение видов приводится по новейшим сводкам [Nordic..., 2007; Определитель..., 2008; The lichens..., 2009; Список..., 2010; Stenroos et al., 2011]. Все сборы сделаны авторами; образцы хранятся в гербарии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск (PTZ).

## Новые виды для лихенобиоты Вологодской области

*Collema nigrescens* (Huds.) DC. (Collemataceae): 60°50'30'' с.ш., 36°35'05'' в.д., в 8 км к югу от д. Сперово, окрестности бывшей д. Карово, опушка старовозрастного елово-осинового травяного леса, на стволе осины диаметром (дм) 30 см, вместе с *Leptogium saturninum*, 15.07.2010, № 8353. Вид распространен в Северном полушарии: Европа, Северная Америка, Азия (Гималаи), Африка, Макаронезия, преимущественно в регионах с умеренным океаническим климатом. В Фенноскандии распространен широко, в ряде мест на западе является обычным, при движении в восточном направлении становится редким. Так, в Финляндии основные места находок сосредоточены на побережье Ботнического залива, на востоке страны обнаружен только в одной провинции – Kuusamo. В РФ достоверные указания имеются для Севера и Центра европейской части (региональное деление дается так, как оно принято в Списке..., 2010), Кавказа, Северного и Южного Урала и Восточной Сибири. Везде встречается редко, обычно в

составе малочисленных популяций. Внесен в Красные книги смежных регионов – Архангельской обл. [2008] и Республики Карелия [2007]. Охраняется также в Финляндии [Rassi et al., 2010] и Швеции [Gärdenfors, 2010], включен в Красную книгу Восточной Фенноскандии [Kotiranta et al., 1998].

*Lobaria scrobiculata* (Scop.) DC. (Lobariaceae): 61°22'48'' с.ш., 37°45'26'' в.д., в 20,5 км к северо-востоку от д. Янишево, в 5 км к югу от оз. Тихмангозеро, старовозрастный ельник травяно-болотный по краю мезоевтрофного болота, на сухостойной иве козьей дм 25 см, несколько талломов, вместе с *Lobaria pulmonaria*, 18.08.2011, № 24040. Почти космополитный вид, встречается в Европе, Африке, Азии, Северной и Южной Америке, Макаронезии, Австралии, Новой Зеландии. Ранее европейский сектор ареала был обширнее, сейчас вид исчез во многих известных местообитаниях Центральной и Южной Европы, сохранившись при этом в некоторых горных областях. В Фенноскандии распространен широко, почти везде редок, лишь в некоторых пунктах остается обычным. В последние десятилетия наблюдается тенденция к снижению встречаемости вида на юге региона, особенно заметная в Финляндии. В РФ распространен на Севере Европейской России (включая ее арктическую часть), Кавказе, в Западной и Южной Сибири, на Дальнем Востоке. Наша находка является первой для Центра Европейской России. Внесен в Красные книги Ленинградской обл. [2000] и Карелии. Охраняется также в Финляндии и Швеции, включен в Красную книгу Восточной Фенноскандии.

*Ramalina sinensis* Jatta (Ramalinaceae): 1) 60°56'05'' с.ш., 36°32'32'' в.д., ур. Сярьга, левый берег р. Сярьга, ивняк таволговый, на иве пятитычинковой, 19.07.2009, № 8342; 2) 61°00'13'' с.ш., 36°23'55'' в.д., западная окраина г. Вытегры, край мезотрофного болота, на усыхающих стволах и сухостое ивы пятитычинковой дм 15–20 см, вместе с *Physcia alnophila, Ramalina dilacerata*, 04.07.2008, № 8357; 3) 60°54'44'' с.ш., 36°46'25'' в.д., с. Девятины, аллея из тополя бальзамического вдоль дороги от водохранилища к шлюзу № 6, на стволах дм до 40 см, 15.07.2010, № 8364; 4) 60°57'13'' с.ш., 36°32'41'' в.д., п. Белоусово, рядовая посадка тополя бальзамического вдоль шоссейной дороги по берегу водохранилища, на стволе дм 20 см, 14.07.2010, № 8372. Известен в Европе, Азии, на северо-западе США. В Фенноскандии (Норвегии, Швеция и Финляндия) распространен на всей территории, везде редок, на самом севере отсутствует. В РФ вид встречается широко, но спорадически: европейская часть (республики Карелия, Коми и Марий Эл, Ленинградская, Новгородская и Нижегородская области), Северный Кавказ, Урал (Пермский край, Республика Башкортостан), Западная Сибирь (Тюменская обл.), Восточная Сибирь (Красноярский край), Дальний Восток (Хабаровский и Приморский края, Курильские о-ва); локально может быть нередким и обильным. Внесен в Красные книги Норвегии [Kålås et al., 2010], Финляндии и Швеции.

**Новый вид для лихенобиоты Республики Карелия**

*Collema curtisporum* Degel. (Collemataceae): 61°44'21'' с.ш., 33°27'55'' в.д., в 1 км к северу от д. Киндасово, производный хвойно-лиственный влажно-разнотравный лес возрастом около 90 лет, на осине дм 55 см, вместе с *Leptogium saturninum, Mycobilimbia carneoalbida, Ochrolechia pallescens*, 09.10.2010, № 8264. Этот редкий в мире, преимущественно фенноскандинавский вид, был найден еще на севере Италии и западе США; в странах Северной Европы является исчезающим. В РФ долгое время был известен лишь из двух пунктов на юго-западе Мурманской обл. (ландшафтный заказник «Кутса») [Halonen, 1994]; недавно обнаружен и на крайнем северо-западе области (заповедник «Пасвик») [Фадеева и др., 2011]. В ходе ревизии сборов начала XX в. выявлен на п-ове Камчатка [Макрый, 2010]. Внесен в Красную книгу Мурманской обл. [2003]. Охраняется в Норвегии, Финляндии и Швеции, включен в Красную книгу Восточной Фенноскандии.

Учитывая крайне ограниченное распространение в мире и угрожающее опасное современное состояние *Collema curtisporum*, вид должен быть включен в Красную книгу Республики Карелия, а его местообитание взято под охрану в ранге «памятник природы».

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие». Авторы искренне признательны Teuvo Ahti (Университет г. Хельсинки, Н) за подтверждение правильности определения образцов рода Collema.

**Литература**

*Красная книга* Архангельской области. Архангельск: Администрация Архангельской области, 2008. 351 с.

*Красная книга* Мурманской области. Мурманск: Мурманское книжное изд-во, 2003. 400 с.

*Красная книга* природы Ленинградской области. Т. 2. Растения и грибы. СПб.: «Мир и семья», 2000. 672 с.

*Красная книга* Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.

*Макрый Т. В. Collema curtisporum* (Collemataceae) – новый для Азии вид лишайника с полуострова Камчатка // Новости систематики низших растений. СПб., 2010. Т. 44. С. 210–220.

*Определитель* лишайников России. Вып. 10. СПб.: Наука, 2008. 515 с.

*Список* лихенофлоры России / Сост. Г. П. Урбанавичюс. СПб.: Наука, 2010. 194 с.

*Фадеева М. А., Дудорева Т. А., Урбанавичюс Г. П., Ахти Т.* Лишайники заповедника «Пасвик» (Аннотированный список видов). Апатиты: изд-во Кольского научного центра РАН, 2011. 80 с.

*Halonen P.* Uhanalainen pohjanhyytelöjäkälä (*Collema curtisporum*) Suomessa // Aquilo. Ser. Bot. 1994. Vol. 33. P. 31–34.

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

*Kålås J. A., Viken □., Henriksen S., Skjelseth S.* (red.). Norsk rødliste for arter 2010. Trondheim: Artsdatabanken, 2010. 480 s.

*Kotiranta, H., Uotila, P., Sulkava, S. & Peltonen, S.-L.* (eds.). Red Data Book of East Fennoscandia. Helsinki: Ministry of the Environment, Finnish Environmental Institute & Botanical Museum, Finnish Museum of the Natural History, 1998. 351 p.

*Nordic* Lichen Flora. Vol. 3. Cyanolichens / Eds. P. M. Jørgensen, T. Tønsberg, O. Vitikainen. Uddevalla: The Nordic Lichen Society, Museum of Evolution, Uppsala University, 2007. 219 p.

*Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I.* (Toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2010. 685 s.

*Santesson R., Moberg R., Nordin A. et al.* Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

*Stenroos S., Ahti T., Lohtander K., Myllys L.* (toim.). Suomen jäkäläopas // Norrlinia. 2011. Vol. 21. S. 1–534.

*The Lichens* of Great Britain and Ireland / Eds. C. W. Smith, A. Aptroot, B. J. Coppins et al. London: The British Lichen Society, Department of Botany, The Natural History Museum, 2009. 1046 p.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

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

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

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

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

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 141–145

*УДК 591.9; 595.7*

# ДОПОЛНЕНИЯ К ЭНТОМОФАУНЕ ЗАКАЗНИКА «КИЖСКИЕ ШХЕРЫ»

**А. Э. Хумала, А. В. Полевой**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Приводятся новые данные по фауне насекомых «Кижских шхер». Добавлено 322 вида из 9 отрядов.

Ключевые слова: насекомые, фауна, Карелия, список видов.

**A. E. Humala, A. V. Polevoi. ADDITIONS TO THE INSECT FAUNA OF THE «KIZHI SKERRIES» RESERVE**

New data on the insect fauna of Kizhi skerries area are presented. 322 species from 9 orders have been added to the list.

Key words: insects, fauna, Karelia, species list.

Район Кижского архипелага, находящегося в северной части Онежского озера (Южная Карелия), достаточно своеобразен и обладает уникальными природными особенностями, что и обусловливает интерес к проведению здесь исследований фауны насекомых. Планомерное изучение энтомофауны на территории музея-заповедника «Кижи» и заказника «Кижские шхеры» началось сравнительно недавно – с середины 90-х гг. XX в. [Яковлев и др., 1999]. После десяти лет исследований на территории «Кижских шхер» было отмечено 928 видов насекомых [Полевой и др., 2005]. В настоящей работе мы приводим новые данные в основном по материалам сборов, сделанных 18–22.08.2008 в р-не д. Воробьи (о. Большой Клименецкий) и 18–22.07.2011 на материковой части заказника. Таким образом, на сегодняшний день в фауне «Кижских шхер» отмечено 1 250 видов насекомых.

**Список видов насекомых**

**Отряд EPHEMEROPTERA**

*Ephemera vulgata* L. – Воробьи

**Отряд ODONATA**

**Coenagrionidae**
*Erythromma najas* Hans. – Подъельники
*Enallagma cyathigerum* Charp. – Воробьи
**Lestidae**
*Lestes dryas* Kirby– Подъельники
**Libellulidae**
*Sympetrum danae* Sulzer – Воробьи
*Leucorrhinia albifrons* Burm. – Подъельники
*L. caudalis* Charp. – Подъельники

**Отряд ORTHOPTERA**

**Acrididae**
*Psophus stridulus* L. – Воробьи
**Tettigoniidae**
*Tettigonia cantans* Fuessli – Подъельники

**Отряд NEUROPTERA**

**Hemerobiidae**
*Drepanopteryx phalaenoides* L. – Подъельники

**Отряд COLEOPTERA**

**Dytiscidae**
*Colymbetes paykulli* Er. – Подъельники
*Acilius canaliculatus* Nicolai – Подъельники

**Silphidae**
*Nicrophorus littoralis* L. – Подъельники
**Buprestidae**
*Anthaxia quadripunctata* L. – Оятевщина
**Anobiidae**
*Anobium rufipes* F. – Жарниково. Вид упомянут в работе [Полевой и др., 2008].
**Coccinellidae**
*Coccinella hyeroglyphica* L. – Подъельники
*Hippodamia notata* L. – Подъельники
*Hippodamia septemmaculata* De Geer – Воробьи
*Calvia quatuordecimguttata* L. – Подъельники
Anisosticta novemdecimpunctata *L.* – Воробьи
Propylea quatuordecimpunctata *L.* – Воробьи
*Coccinula quatuordecimpustulata* L. – Воробьи
*Psyllobora vigintiduopunctata* (L.) – Воробьи
**Tenebrionidae**
*Lagria hirta* L. – Воробьи, Подъельники
**Cerambycidae**
*Anoplodera livida* (F.) – Воробьи
*A. maculicornis* (L.) – Воробьи, Подъельники
*A. reyi* (Heyden) – Подъельники
*A. sanguinolenta* L. – Подъельники
*Leptura nigripes* De Geer – Подъельники
**Chrysomelidae**
*Donacia clavipes* F. – Подъельники
*Galerucella nymphaeae* L. – Воробьи
*G. grisescens* Joannis – Воробьи
*Galeruca tanaceti* L. – Подъельники
*Phyllobrotica quadrimaculata* L. – Подъельники
*Hydrothassa marginella* L. – Подъельники
*Smaragdina flavicollis* Charp. – Подъельники
*Chrysolina varians* (Schaller) – Подъельники
*Bromius obscurus* L. – Подъельники
*Gonioctena quinquepunctata* F. – Подъельники
**Curculionidae**
*Polydrusus fulvicornis* F. – Подъельники

**Отряд HEMIPTERA**

**Cicadellidae**
*Cicadella viridis* L. – Подъельники
**Aphrophoridae**
*Aphrophora alni* (Fall.) – Подъельники
**Notonectidae**
*Notonecta lutea* Mull. – о. Кижи
**Miridae**
*Polymerus palustris* Reut. – Подъельники
*Capsus wagneri* Rem. – Подъельники
*Globiceps flavomaculatus* Deg. – Подъельники
*Stenotus binotatus* F. – Подъельники
*Adelphocoris cf. seticornis* F. – Подъельники
*Halticus apterus* L. – Подъельники
**Nabiidae**
*Dolichonabis limbatus* Dhlb. – Подъельники
*Nabis flavomarginatus* Scholtz – Подъельники
**Anthocoridae**
*Anthocoris nemorum* (L.) – Подъельники
**Coreidae**
*Coreus marginatus* L. – Подъельники
**Rhopalidae**
*Corizus hyoscyami* L. – Подъельники
*Stictopleurus punctatonervosus* (Goeze) – Подъельники
**Acanthosomatidae**
*Elasmucha betulae* Deg. – Подъельники
**Pentatomidae**
*Neottiglossa pusilla* Gmel. – Подъельники
*Carpocoris purpureipennis* Deg. – Подъельники
*Dolycoris baccarum* L. – Подъельники
*Aelia acuminata* (L.) – Подъельники
*Picromerus bidens* L. – Подъельники

**Отряд LEPIDOPTERA**

**Zygaenidae**
*Zygaena viciae* Scheven – Подъельники
**Lycaenidae**
*Vacciniina optilete* Knoch – Подъельники
**Geometridae**
*Abraxas sylvatus* Scop. – Оятевщина
*Plemyria rubiginata* (Den. & Schiff.) – Воробьи
**Sphingidae**
*Deilephila elpenor* (L.) – Воробьи
**Noctuidae**
*Autographa bractea* (Den. & Schiff.) – Воробьи
*Acronicta rumucis* L. – Воробьи
*A. auricoma* (Den. & Schiff.) – Воробьи
*Melanchra pisi* (L.) – Воробьи

**Отряд HYMENOPTERA**

**Siricidae**
*Urocerus gigas* L. – Оятевщина
**Xiphydriidae**
*Xiphydria picta* Konow – о. Кижи
**Chrysididae**
*Chrysis angustula* Schenck – Жарниково, о. Кижи, Воробьи
*Ch. ignita impressa* Schenck – Воробьи
*Ch. mediata solida* Haupt. – Кургеницы
*Chrysura hirsuta* (Gerstaecker) – Воробьи
**Eumenidae**
*Eumenes pedunculatus* Pz. – Воробьи
**Vespidae**
*Vespa crabro* L. – Воробьи, Подъельники
*Dolichovespula sylvestris* Scop. – Подъельники
**Sphecidae**
*Trypoxylon figulus* (L.) – Подъельники
*Pemphredon lugubris* (F.) – Подъельники
*P. morio* v.d.Lind. – Подъельники
*Ectemnius dives* Lep. et Br. – Подъельники
*Lestica clypeata* (Schreber) – Подъельники
*Mellinus arvensis* (L.) – Воробьи
*Nysson interruptus* (F.) – Воробьи
**Colettidae**
*Hylaeus nigritus* (F.) – Воробьи
**Proctotrupidae**
*Disogmus areolator* Hal. – Подъельники
**Ichneumonidae**
*Apechtis compunctor* L. – Воробьи
*A. quadridentata* Thoms. – Воробьи
*Polysphincta rufipes* Grav. – Подъельники
*Poemenia hectica* Grav. – Подъельники
*Diplazon deletus* (Thoms.) – Подъельники
*Orthocentrus spurius* Grav. – Подъельники
*Cylloceria caligata* (Grav.) – Подъельники
*Symplecis cf. clipeator* Lundbeck – Воробьи
*Megastylus cruentator* Schiødte – Подъельники
*Proclitus praetor* Hal. – Воробьи
*Cryptopimpla errabunda* (Grav.) – Подъельники
*Acroricnus stylator* Thunb. – Воробьи
*Polyblastus nanus* Kasp. – Кургеницы

*Tryphon bidentatus* Stephens – Кургеницы, о. Малый Леликовский
*Cosmoconus ceratophorus* Thoms. – Подъельники
*C. elongator* F. – Зубово
*C. nigriventris* Kasp. – Воробьи
*Exenterus amictorius* Panz. – Воробьи
*Ctenopelma tomentosum* Desv. – Оятевщина
*Xenoschesis resplendens* (Holmgr.) – Подъельники
*Rhaestus lativentris* Holmgr. – Воробьи
*Rh. ophthalmicus* Holmgr. – Воробьи
*Rh. rufipes* Holmgr. – Воробьи
*Sympherta jactator* (Thunb.) – Подъельники
*Cidaphus atricilla* (Hal.) – Подъельники
*Chorinaeus brevicalcar* Thoms. – Подъельники
*Heterischnus debilis* Grav. – Подъельники
*Protichneumon similatorius* (F.) – о. Кижи, Воробьи
*Aoplus castaneus* (Grav.) – Воробьи
*Cratichneumon sicarius* (Grav.) – о. Кижи
*C. viator* (Scop.) – Жарниково, Воробьи
*Homotherus varipes* (Grav.) – Воробьи
*Ichneumon balteatus* Wesm. – Кургеницы
*Limerodops elongatus* (Brischke) – о. Кижи
*Virgichneumon albosignatus* (Grav.) – Воробьи

**Отряд DIPTERA**

**Cylindrotomidae**
*Cylindrotoma distinctissima* Meigen – Воробьи
**Limoniidae**
*Euphylidorea phaeostigma* Schumm. – Подъельники
*Phylidorea glabricula* Mg. – г. Медвежица, о. Шуневский
*Molophilus bihamatus* de Meijere – оз. Обозеро
*Ormosia staegeriana* Alexander – г. Медвежица
*Dicranomyia modesta* Meigen – Клименицы
*Limonia macrostigma* Schumm – о. Южный Олений
*Metalimnobia bifasciata* Schrank – о. Южный Олений, о. Большой Леликовский, Воробьи
*Metalimnobia quadrimaculata* Linnaeus – Воробьи
**Tipulidae**
*Tipula autumnalis* Loew – Воробьи
*T. confusa* Van der Wulp – Воробьи. Кижские находки приведены в работе [Пилипенко, 2011].
*T. laetabilis* Zetterstedt – Подъельники
**Psychodidae**
*Clytocerus ocellaris* Meigen – Воробьи
**Ceratopogonidae**
*Clinohelea unimaculata* Macquart – оз. Обозеро
**Culicidae**
*Anopheles maculipennis* Meigen – о. Кижи
*Culiseta alaskaensis* Ludlow – о. Шуневский
*C. ochroptera* Peus – Воробьи
**Bolitophilidae**
*Bolitophila occlusa* Edwards – Клименицы
**Keroplatidae**
*Macrocera fasciata* Meigen – Подъельники
*M. lutea* Meigen – о. Южный Олений
*M. stigmoides* Edwards – Подъельники
*Rocetelion humerale* Zetterstedt – Клименицы
*Isoneuromyia semirufa* Meigen – Подъельники
**Mycetophilidae**
*Mycomya festivalis* Väisänen – Клименицы
*M. flavicollis* Zetterstedt – Подъельники
*M. nigricornis* Zetterstedt – Воробьи
*M. pseudoapicalis* Landrock – Клименицы
*Leptomorphus subforcipatus* A.Zaitzev & Ševčík – Воробьи
*Sciophila hirta* Meigen – Подъельники
*Boletina nigrofusca* Dziedzicki – Клименицы
*Mycetophila alea* Laffoon – Воробьи
*M. attonsa* Laffoon – о. Южный Олений
*M. blanda* Winnertz – Воробьи
*M. confluens* Dziedzicki – Воробьи
*M. gibbula* Edwards – о. Южный Олений
*M. ocellus* Walker – Клименицы
*M. strigata* Staeger – Воробьи
*M. sublunata* A.Zaitzev – Клименицы
*M. subsigillata* A.Zaitzev – о. Большой Леликовский
*M. triangulata* Dziedzicki – Воробьи
*Phronia forcipula* Winnertz – Клименицы
*Ph. tenuis* Winnertz – о. Южный Олений
*Sceptonia fumipes* Edwards – Воробьи
*S. hamata* Ševčík – о. Большой Леликовский
*S. longisetosa* Ševčík – Жарниково
*S. membranacea* Edwards – Клименицы
*Trichonta hamata* Mik – о. Южный Олений
*Allodia alternans* Zetterstedt – Клименицы
*Allodiopsis domestica* Meigen – Клименицы
*A. gracai* Ševčík & Papp – Клименицы
*Notolopha cristata* Staeger – Клименицы
*Brevicornu parafennicum* A.Zaitzev – Воробьи
*Cordyla brevicornis* Staeger – Воробьи, Клименицы
*C. fissa* Edwards – Воробьи
*C. flaviceps* Staeger – Воробьи
*C. insons* Laštovka et Matile – Воробьи
*Exechia confinis* Winnertz – о. Южный Олений
*E. contaminata* Winnertz – Клименицы
*E. nigroscutellata* Landrock – Клименицы
*E. pectinivalva* Stackelberg – Воробьи
*E. pseudocincta* Strobl – Клименицы
*E. seriata* Meigen – Клименицы
*E. spinuligera* Lundström – Воробьи
*Exechiopsis praedita* Plassmann – Оятевщина
*Tarnania fenestralis* Meigen – Клименицы
*T. tarnanii* Dziedzicki – Клименицы
**Tabanidae**
*Chrysops divaricatus* Loew – Подъельники
*Ch. viduatus* Fabricius – Подъельники
**Asilidae**
*Neoitamus socius* Loew – Подъельники
**Bombyliidae**
*Anthrax anthrax* Schrank – о. Кижи, Оятевщина
**Scenopinidae**
*Scenopinus vitripennis* Meigen – о. Кижи
**Dolichopodidae**
*Dolichopus wahlbergi* Zetterstedt – Оятевщина
*Hercostomus nigrilamellatus* Macq. – о. Шуневский
*Syntormon bicolorellum* Zetterstedt – Воробьи
*Chrysotus neglectus* Wiedemann – Воробьи
**Empididae**
*Rhamphomyia galacoptera* Strobl – о. Кижи
*Empis borealis* Linnaeus – о. Кижи, Клименицы
**Hybotidae**
*Trichinomyia flavipes* Meigen – Воробьи
*Ocydromia glabricula* Fallén – Подъельники
*Platypalpus exilis* Meigen – г. Медвежица
*P. longicornis* Meigen – Воробьи
*P. nonstriatus* Strobl – г. Медвежица
*P. stigmatellus* Zetterstedt – г. Медвежица
*Tachypeza fuscipennis* Fallén – Воробьи
**Pipunculidae**
*Chalarus holosericeus* Meigen – Подъельники
*Dorylomorpha maculata* Walker – Подъельники

**Syrphidae**
*Paragus finitimus* Goeldlin – о. Ламбазник
*Platycheirus peltatus* Meigen – о. Кижи
*Melangyna umbellatarum* Fabricius – Воробьи
*Meligramma guttata* Fallén – Клименицы
*Meliscaeva cinctella* Zetterstedt – Воробьи
*Didea intermedia* Loew – Кургеницы
*Eupeodes latifasciatus* Macquart – Клименицы
*E. lundbecki* Soot Ryen – Воробьи
*Syrphus ribesii* Linnaeus – Воробьи
*S. torvus* Osten-Sacken – Воробьи, о. Кижи
*Sphaerophoria batava* Goeldlin – Подъельники
*Sph. taeniata* Mg. – Воробьи, о. Кижи, Подъельники
*Hammerschmidtia ferruginea* Fallén – Клименицы
*Pipiza noctiluca* Linnaeus – о. Южный Олений
*Orthonevra stackelbergi* Th. & Torp – Клименицы
*Chrysogaster virescens* Loew – о. Орож-Яма
*Cheilosia gigantea* Zetterstedt – оз. Обозеро
*Ch. mutabilis* Fallén – о. Волкостров, Кургеницы, Подъельники
*Ch. vulpina* Meigen – о. Кижи, Клименицы
*Volucella pellucens* Linnaeus – Подъельники
*Eristalis arbustorum* Linnaeus – Воробьи
*E. pseudorupium* Kanervo – Воробьи
*Myathropa florea* Linnaeus – Подъельники
*Anasimyia interpuncta* Harris – о. Малый Леликовский
*A. lineata* Fabricius – Подъельники
*Xylota abiens* Meigen – Подъельники
*X. florum* Fabricius – Подъельники
*X. segnis* Linnaeus – Подъельники
*X. tarda* Meigen – Подъельники
*Chalcosyrphus nemorum* Fabricius – Подъельники
*Ch. valgus* Gmelin – Клименицы
*Temnostoma angustistriatum* Kriv. – Клименицы. Указан для Кижских шхер в работе [Полевой, 2008]
*T. sericomyiaeforme* Port. – о. Кижи, Кургеницы. Указан для Кижских шхер в работе [Полевой, 2008]
**Anthomyiidae**
*Zaphne ambigua* Fallén – Подъельники
*Z. caudata* Zetterstedt – Подъельники
*Pegomya fulgens* Meigen – Подъельники
*P. incisiva* Stein – Подъельники
*P. pulchripes* Loew – Подъельники
*Heterostylodes pilifera* Zetterstedt – Подъельники
**Calliphoridae**
*Calliphora vomitoria* Linnaeus – Подъельники
*Lucilia bufonivora* Moniez – Подъельники
**Fanniidae**
*Fannia parva* Stein – Воробьи
*F. posticata* Meigen – Подъельники
*F. sociella* Zetterstedt – Подъельники
**Hippoboscidae**
*Ornithomya chloropus* Bergroth – оз. Обозеро
**Muscidae**
*Helina evecta* Harris – Подъельники
*Coenosia intermedia* Fallén – Подъельники
*C. mollicula* Fallén – Подъельники
*Thricops genarum* Zetterstedt – Подъельники
*T. lividiventris* Zetterstedt – Подъельники
*Muscina levida* Harris – Подъельники
*Stomoxys calcitrans* Linnaeus – Подъельники
**Sarcophagidae**
*Amobia oculata* Zetterstedt – Подъельники
*Metopia grandii* Venturi – Подъельники
*Sarcophaga albiceps* Meigen – Подъельники
*S. aratrix* Pandellé – Клименицы
*S. similis* Meade – о. Кижи, Подъельники
*S. subulata* Pandellé – Подъельники
**Scathophagidae**
*Nanna inermis* Becker – Клименицы
*Conisternum obscurum* Fallén – Воробьи
*Microprosopa pallidicauda* Zetterstedt – оз. Копанец
*Hydromyza livens* Fabricius – Подъельники
**Tachinidae**
*Bactromyia aurulenta* Meigen – Подъельники
*Exorista larvarum* Linnaeus – Подъельники
*Medina collaris* Fallén – Подъельники
*M. multispina* Herting – Подъельники
*M. separata* Meigen – Подъельники
*Actia pilipennis* Fallén – Воробьи, Подъельники
*Ceromya silacea* Meigen – Подъельники
*Tachina fera* Linnaeus – Оятевщина
*Nowickia marklini* Zetterstedt – Зубово
*Eurithia connivens* Zetterstedt – Подъельники
*Halidaya aurea* Egger – Подъельники
*Eriothrix rufomaculatus* De Geer – Воробьи
*Thelaira nigries* Fabricius – Подъельники
*Phasia aurulans* Meigen – Воробьи
*Ph. hemiptera* Fabricius – Клименицы
*Cylindromyia brassicaria* Fabricius – Воробьи
**Psilidae**
*Loxocera nigrifrons* Macq. – о. Мяль. Ранее был ошибочно указан как *L. ichneumonea* L. [Полевой и др., 2005]
**Pallopteridae**
*Palloptera trimacula* Meigen – Подъельники
**Tephritidae**
*Myoleja lucida* Fallén – оз. Обозеро
**Ulidiidae**
*Homalocephala angustata* Wahlb. – Подъельники
*H. biumbrata* Wahlberg – Подъельники
**Chamaemyiidae**
*Chamaemyia aestiva* Tanasijtshuk – о. Ерницкий, о. Малый Леликовский
**Lauxaniidae**
*Minettia helvola* Becker – Подъельники
*Meiosimyza mihalyii* Papp – Воробьи
*Sapromyza sexpunctata* Meigen – Воробьи, Подъельники
**Dryomyzidae**
*Dryomyza decrepita* Zetterstedt – Воробьи, о. Ерницкий, г. Медвежица. Ранее был ошибочно указан как *D. flaveola* F. [Полевой и др., 2005]
**Sciomyzidae**
*Colobaea distincta* Meigen – о. Шуневский
*Anticheta atriseta* Loew – о. Шуневский
*Tetanocera amurensis* Hendel – оз. Обозеро
*Tetanura pallidiventris* Fallén – Клименицы, г. Медвежица
**Opomyzidae**
*Anomalochaeta guttipennis* Zett. – о. Шуневский
*Opomyza punctella* Fallén – Подъельники
**Chloropidae**
*Cetema myopinum* Loew – Оятевщина
*Chlorops hypostigma* Meigen – Оятевщина
*Ch. ringens* Loew – Воробьи
*Ch. speciosa* Meigen – о. Большой Климецкий, оз. Обозеро, Подъельники
*Ch. troglodytes* Zetterstedt – Воробьи, Подъельники

**Heleomyzidae**
*Morpholeria ruficornis* Meigen – о. Большой Леликовский
*Suillia flava* Meigen – Воробьи, Оятевщина
*S. flavifrons* Zett. – о. Большой Леликовский, Клименицы
*S. parva* Loew – Подъельники
**Drosophilidae**
*Drosophila eskoi* Lak. & Lank. – о. Южный Олений
*D. littoralis* Meigen – о. Южный Олений
*D. testacea* von Roser – о. Южный Олений
*Lordiphosa hexasticha* Papp – Подъельники
**Ephydridae**
*Dichaeta caudata* Fallén – Оятевщина
*Notiphila aquatica* Becker – оз. Обозеро

*Исследования частично выполнены при поддержке РФФИ, грант № 11-06-00165-а.*

**Литература**

*Пилипенко В. Э.* Новые данные о распространении комара-долгоножки *Tipula* (Savtshenkia) *confusa* (Diptera, Tipulidae) на северо-западе Российской Федерации // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. Биогеография. 2011. № 2. С. 140–141.

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

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

*Полевой А. В., Козлов В. А., Кистерная М. В.* Насекомые, вредящие деревянным постройкам на территории музея-заповедника «Кижи» // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. Б. 2008. Вып. 12. С. 127–133.

*Яковлев Е. Б., Полевой А. В., Хумала А. Э.* Энтомофауна заказника «Кижские шхеры». Острова Кижского архипелага. Биогеографическая характеристика // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. Б. Петрозаводск, 1999. С. 87–90.

**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
тел.: (8142) 768160

**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

**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
тел.: (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
tel.: (8142) 768160

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 146–151

# ХРОНИКА

## ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ В XXI ВЕКЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ», ПОСВЯЩЕННАЯ 20-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ВОДЛОЗЕРСКИЙ»

## THE ALL-RUSSIA SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE WITH THE INTERNATIONAL PARTICIPATION «PROTECTED AREAS IN XXI CENTURY: MODERN STATE AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT» DEDICATED TO THE 20TH ANNIVERSARY OF VODLOZERO NATIONAL PARK

Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием **«Особо охраняемые природные территории в XXI веке: современное состояние и перспективы развития»**, посвященная 20-летнему юбилею национального парка (НП) «Водлозерский», проходила в г. Петрозаводске с 1 по 3 июня 2011 г. Инициаторами и организаторами ее были национальный парк «Водлозерский» и Карельский научный центр РАН. В работе конференции приняли участие ученые Архангельского, Карельского и Кольского научных центров РАН и Карельского отделения ГосНИОРХ; преподаватели и аспиранты МГУ, СПбГУ, Петрозаводского, Поморского, Мордовского, Костромского, Нижегородского, Новгородского, Санкт-Петербургского инженерно-экономического, Московского областного университетов и Карельской педагогической академии; сотрудники заповедников «Уссурийский», «Брянский лес», «Кивач», «Пасвик», «Пинежский», НП «Валдайский», «Мещера», «Угра», «Водлозерский», «Лосинный остров», а также специалисты-экологи из Финляндии (Finnish Forest Research Institute, Finish Environment Institute, Metsahalitus) и Франции (Страсбургский университет). На конференции присутствовали руководители Управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Республике Карелия и Министерства по природопользованию и экологии Республики Карелия. Общее число участников превысило 130 человек.

В кратком вступительном слове председатель оргкомитета член-корреспондент РАН А. Ф. Титов поздравил сотрудников Водлозерского НП с юбилейной датой. Он дал высокую оценку их природоохранной деятельности, подчеркнул важную роль парка в сохранении природного разнообразия и историко-культурного наследия на Северо-Западе России, а также призвал укреплять научные контакты Карельского научного центра и Водлозерского парка, расширять тематику и географию совместных исследований. С поздравлениями в адрес национального парка «Водлозерский» также выступили представители министерств и ведомств, Законодательного собрания Республики Карелия. Выступающие отмечали то, что за 20-летний период НП «Водлозерский» как федеральное природоохранное учреждение стал одним из ведущих среди особо охраняемых

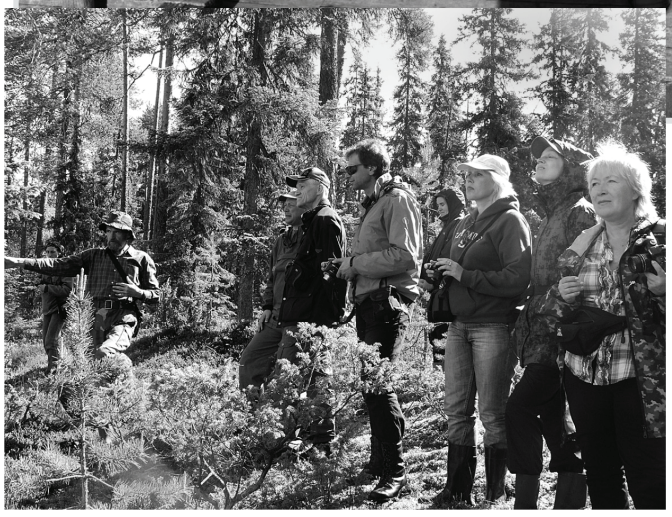



Гудым А.Ю., Антипин В.К.




2011 года.







природных территорий (ООПТ) на Северо-Западе РФ. Его разносторонняя деятельность хорошо известна не только в России, но и за рубежом.

В первый день работы конференции состоялись 5 пленарных докладов, посвященных достижениям и перспективам развития НП «Водлозерский» как биосферного резервата **(*А. Ю. Гудым*)**, его значению в сохранении биоразнообразия таежных экосистем Фенноскандии **(*А. Н. Громцев*)**, особенностям структуры и динамики коренных лесов парка **(*В. А. Ананьев*)**. Большой интерес у слушателей вызвали доклады по вопросам развития межрегиональной системы ООПТ на Европейском Севере Европы и важную значимость в этом процессе «зеленых поясов» **(*А. М. Крышень*)**. ***А. Н. Давыдов*** рассказал о значимости «Делосской инициативы» МСОП в международном сотрудничестве по охране природного и культурного наследия.

Выступавшие отметили существенные качественные изменения в ситуации с ООПТ в России в целом и на Европейском Севере в частности. Обострение экологических проблем, с одной стороны, и необходимость экономического развития регионов – с другой, делают проблему развития сети ООПТ чрезвычайно острой и актуальной. Неслучайно тема охраны природы неоднократно обсуждалась в последние годы на нескольких крупных научных конференциях в Петрозаводске, Архангельске, Сыктывкаре. Всестороннее рассмотрение учеными и специалистами современного состояния сети ООПТ в нашей стране, перспектив их дальнейшего развития и сотрудничества на международном и межрегиональном уровнях было одной из главных задач конференции.

Затем состоялись секционные заседания по проблемам региональных сетей ООПТ, изучения и сохранения абиотических природных объектов и проблемам сохранения редких видов на ООПТ. Всего было заслушано 19 докладов об итогах многолетних исследований ландшафтной структуры, геологического строения, климата, водных экосистем. Особое внимание уделялось вопросам охраны редких видов растений и животных на территориях ряда ООПТ России.

Второй день работы конференции был посвящен вопросам развития туристско-рекреационной деятельности ООПТ России, проблемам организации мониторинга динамики естественных и нарушенных экосистем. Было заслушано 9 пленарных докладов, в которых рассматривались вопросы развития экологического туризма в Карелии **(*В. В. Громов*)** и на ООПТ России **(*Г. Н. Харитонова*)**, эколого-просветительской деятельности российских заповедников и национальных парков **(*В. Н. Бисикалова*)**, организации экологического мониторинга на ООПТ **(*О. Я. Глибко*)**. Также на пленарном заседании были заслушаны и высоко оценены доклады о значимости заказников регионального значения в сохранении биоразнообразия **(*Н. В. Бурова*)**, роли Ассоциации заповедников и национальных парков Северо-Запада России и межрегиональном и международном сотрудничестве **(*О. А. Макарова*)**, об особенности создания и развития ООПТ в Норвегии **(*Л. В. Иванова*)**. Актуальными для участников конференции явились доклады о роли Беломорско-Онежского зеленого пояса в сохранении флоры региона **(*А. В. Кравченко*)** и значении ООПТ приграничной полосы Карелии в сохранении разнообразия лихенобиоты **(*М. А. Фадеева*)**.

На секционных заседаниях были заслушаны и обсуждены 22 доклада по проблемам развития туризма, методам исследования разнообразия и экологии видов, итогам изучения разнообразия и экологии наземных и водных сообществ, динамики растительного покрова естественных и нарушенных экосистем на ряде ООПТ России.

Третий, заключительный день работы конференции был посвящен главным образом проблемам изучения и сохранения историко-культурного наследия на ООПТ, формам и методам организации экологического просвещения в национальных парках, вопросам социального и экономического развития охраняемых территорий. В 5 пленарных докладах были изложены проблемы партнерства, власти, бизнеса и общества **(*А. И. Шишкин*)**, межтерриториального и межведомственного сотрудничества **(*Т. В. Сачук*)** в устойчивом развитии ООПТ, показана важная роль охраняемых территорий в сохранении культурно-исторических ландшафтов **(*Н. Г. Дмитрук*)** и памятников культурного наследия **(*О. О. Лихачева*)**. Большой интерес у слушателей также вызвал доклад о традиции формирования памяти семьи на примере водлозеров **(*Е. Ю. Дубровская*)**.

На секционных заседаниях были заслушаны 11 докладов по проблеме сохранения видового разнообразия на ООПТ, итогам инвентаризации флоры и фауны на территориях ООПТ Карелии, Вологодской и Архангельской области; 4 доклада, посвященные вопросам развития экологического образования в национальных парках. Большой интерес у слушателей вызвали 7 докладов сотрудников Водлозерского парка и Карельского научного центра, в которых рассмотрены уникальные особенности историко-культурного наследия Водлозерья.

В рамках культурной программы участники конференции познакомились с г. Петрозаводском, Карельским научным центром, визит-центром Водлозерского парка, Национальным музеем Республики Карелия. Они побывали на о. Кижи, водопаде «Кавач». Для иногородних участников конференции было организовано восьмидневное путешествие на территорию НП «Водлозерский».

Итогом конференции стала единогласно принятая резолюция.

# РЕЗОЛЮЦИЯ
# Всероссийской научно-практической конференции «Особо охраняемые природные территории в XXI веке: современное состояние и перспективы развития»

*Петрозаводск, 1–3 июня 2011 г.*

1–3 июня 2011 г. в Петрозаводске состоялась научно-практическая конференция «Особо охраняемые природные территории в XXI веке: современное состояние и перспективы развития», посвященная 20-летию национального парка «Водлозерский». Конференция была организована национальным парком «Водлозерский», Карельским научным центром РАН (КарНЦ РАН), Министерством по природопользованию и экологии Республики Карелия при участии Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Финляндско-российской рабочей группы по охране природы, а также ряда других организаций Республики Карелия (РК) и Архангельской области.

Конференция явилась продолжением ряда научных мероприятий, посвященных созданию системы ООПТ на Европейском Севере, среди которых Международный семинар «Зеленый пояс Фенноскандии» (Петрозаводск, июнь 2008 г.), Международный симпозиум «Экология арктических и приарктических территорий» (Архангельск, июнь 2010 г.), V Международный симпозиум «Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы» (г. Кемь, сентябрь 2010 г.), 20 years anniversary symposium of the Finnish-Russian Friendship Nature Reserve and the 4th Pan European Green Belt Conference (Kuhmo, Finland, October, 2010 г.), научно-практическая конференция «Современное состояние и перспективы развития сети особо охраняемых территорий Европейского Севера и Урала» (Сыктывкар, ноябрь 2010 г.).

В работе конференции приняли участие более 130 специалистов из 36 организаций, в том числе учреждений РАН – 52, вузов – 26, заповедников и национальных парков – 26, иностранных научных организаций – 5, а также представители общественных природоохранных организаций и работники министерств и ведомств Республики Карелия и соседних областей.

География представленных на конференцию материалов представляет всю территорию России: от национального парка «Куршская коса» (Калининградская обл.) на западе до Уссурийского природного заповедника (Приморский край) на востоке; от национального парка «Алания» (Республика Северная Осетия – Алания) на юге до заповедника «Пасвик» (Мурманская обл.) на севере.

На конференции было заслушано 18 пленарных докладов, посвященных различным проблемам развития системы и деятельности ООПТ. Основная работа конференции проходила в рамках 8 секций, на которых было заслушано и обсуждено 68 докладов:

- Проблемы региональных сетей ООПТ (6 докладов)
- Проблемы изучения и сохранения абиотических природных объектов (10 докладов)
- Проблемы сохранения видового разнообразия на ООПТ (12 докладов)
- Проблемы сохранения редких видов на ООПТ (4 доклада)
- Разнообразие и экология наземных и водных сообществ (11 докладов)
- Методы исследования разнообразия и экологии видов (5 докладов)
- Проблемы развития туризма (4 доклада)
- Проблемы изучения и сохранения историко-культурных объектов на ООПТ (13 докладов).

В рамках конференции состоялся круглый стол «Управление ООПТ регионального значения на Северо-Западе России», организованный Министерством по природопользованию и экологии РК.

По материалам конференции издан сборник, включающий более 100 научных статей, авторами

которых являются ученые и преподаватели из 18 академических институтов и более 20 вузов, 14 заповедников и 10 национальных парков России, а также вузов, институтов и ведомств Норвегии, Финляндии и Швеции. Исходя из тематики, все статьи сборника сгруппированы в четыре раздела: 1. Общие проблемы развития сети ООПТ; 2. Биоразнообразие: условия формирования, методы и результаты исследований; 3. Изучение и сохранение культурного наследия. Экологическое просвещение и развитие туризма на ООПТ; 4. История и культура Водлозерья.

Участники конференции, заслушав и обсудив доклады и выступления о состоянии и перспективах развития ООПТ в России, сохранении природного и культурного наследия, методах выявления ценных природных объектов и комплексов на ООПТ, о социально-экономических проблемах развития конкретных территорий, приняли РЕШЕНИЕ:

1. Отметить, что в течение 20 лет своего существования НП «Водлозерский» успешно осуществлял охрану природы, культурного наследия в сочетании с развитием туризма и эколого-просветительской деятельностью. НП «Водлозерский» занимает особое положение в системе ООПТ Европейского Севера, являясь опорной ООПТ в экологическом каркасе Северо-Запада РФ в целом, а также биогеографического русла – «северотаежного коридора», надежно обеспечивающего связь Фенноскандии с остальной частью Евразии.

2. Обратить особое внимание на необходимость преодоления современной разобщенности региональных сетей ООПТ и создание единых межрегиональных систем ООПТ, постепенно формирующих одну общенациональную. Особое внимание уделять сохранению и приданию определенного охранного статуса основным связующим элементам этих систем – «зеленым поясам», биогеографическим и экологическим коридорам.

3. Подчеркнуть, что создаваемые системы ООПТ являются единым эколого-экономическим пространством, где цель сохранения природы должна учитывать исторические и культурные особенности населяющих территорию народов и сочетаться с интересами экономического развития соответствующих районов и поселений.

4. Поддержать деятельность Карельского и Кольского научных центров РАН, Архангельского и Коми научных центров УрО РАН, а также Вологодского педагогического и Санкт-Петербургского государственного университетов, направленную на усиление координации деятельности научных и научно-образовательных учреждений в разработке научно-методической основы формирования единой межрегиональной системы ООПТ на Европейском Севере.

5. Отметить, что на современном этапе развития сетей ООПТ существенно возрастает роль нормативно-правовой базы, которая требует доработки, особенно в части управления региональными ООПТ. Указать на необходимость внесения изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», направленных на ужесточение норм охраны природы на ООПТ и наделение работников учреждений, осуществляющих управление ООПТ регионального и местного значений, реальными полномочиями по охране территорий ООПТ.

6. Отметить необходимость усиления региональных дирекций по управлению ООПТ и активизации их работы. Подчеркнуть актуальность и целесообразность скорейшего создания дирекций по управлению ООПТ в Республике Карелия и других субъектах Российской Федерации, где они еще не созданы.

7. Отметить высокий уровень проводимых в заповедниках и национальных парках научных исследований, а также необходимость их проведения и на ООПТ регионального подчинения. Важным является развитие общедоступных WEB-ресурсов и баз данных о природном и культурном наследии ООПТ с возможностью удаленного доступа.

8. Считать, что выделение особо ценных природных объектов и разработка мероприятий по их охране должны опираться на экспертную оценку, указать на недопустимость ее подмены «универсальными» формализованными методами и процедурами, в том числе использования ГИС без соответствующих натурных наземных исследований.

9. Считать недопустимым организацию и развитие массового туризма на территориях государственных заповедников.

10. Отметить необходимость разработки единой концепции эколого-просветительской деятельности на ООПТ и включения ее в общеобразовательный стандарт.

11. Считать необходимым ускорение организации национальных парков «Ладожские шхеры» в Республике Карелия, «Онежское Поморье» в Архангельской области, «Хибины» в Мурманской области, так как уникальные природные комплексы этих северных территорий находятся под угрозой уничтожения и требуют

особого внимания со стороны Министерства природных ресурсов и экологии РФ.

12. Выразить благодарность сотрудникам национального парка «Водлозерский», Карельского научного центра РАН и институтов КарНЦ РАН, Министерства по природопользованию и экологии РК и других организаций за подготовку и проведение конференции.

13. Обратиться к руководству Северного (Арктического) федерального университета с предложением о проведении следующей конференции, посвященной проблемам развития региональных ООПТ и формирования единой межрегиональной системы ООПТ, в 2013 г. в г. Архангельске.

*В. К. Антипин, А. М. Крышень*

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 152–157

# ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

## ВЛАДИМИР БОРИСОВИЧ ЗИМИН
## (к 75-летию со дня рождения)



Владимир Борисович Зимин, ведущий орнитолог Карелии, профессор, доктор биологических наук, родился 16 марта 1937 г. в г. Ленинграде. Он был одним из немногих детей, уцелевших во время войны в блокадном городе. Интерес к птицам у него появился еще в школьные годы. Свои первые исследования начинал в кружке юных зоологов при Ленинградском зоопарке и некоторое время был председателем этого кружка. После была учеба на биолого-почвенном факультете Ленинградского государственного университета, первые студенческие экспедиции на Белое море и знакомство с Карелией. В школьные и студенческие годы В. Б. Зимин познакомился с будущими ведущими орнитологами страны В. В. Бианки, Г. А. Носковым, В. Р. Дольником, В. А. Паевским и другими, и до сих пор поддерживает с ними теплые дружеские отношения. Большое влияние на формирование его научного мировоззрения оказал талантливый орнитолог и замечательный педагог, профессор Алексей Сергеевич Мальчевский, ставший руководителем его кандидатской диссертации.

В Карелию Владимир Борисович приехал сразу после окончания университета: 31 августа 1959 г. поступил на работу в заповедник «Кивач», относившийся тогда к Карельскому филиалу АН СССР. В заповеднике проработал до 1967 г., затем перешел в Институт леса, а в 1970 г. – в лабораторию зоологии Института биологии КФ АН СССР, где и трудится до настоящего времени. Менялись должности, названия организации, но не менялась его верность орнитологии, и не угасал интерес к исследованиям птиц. По широте кругозора и области научных интересов он относится к редкой в наше время категории ученых-энциклопедистов, а по отношению к работе его можно назвать хроническим трудоголиком. Своей поразительной трудоспособностью он подавал и подает пример истинного и бескорыстного служения науке. У нас, его учеников и коллег, сложилось впечатление, что работает он почти круглые сутки. Во время экспедиционных работ от рассвета до заката был на ногах, а вечером, при свете ночника еще долгое время что-то записывал в свои тетради... Большой творческий потенциал, многосторонние интересы, любовь к науке, трудолюбие и творческий подход к делу принесли свои плоды, и теперь Владимир Борисович – высококвалифицированный специалист-орнитолог, пользующийся заслуженным уважением в широких кругах как отечественных, так и зарубежных ученых.

Круг его научных интересов широк и многообразен: он является известным специалистом в различных направлениях популяционной биологии и экологии: биоценологии, изучения

годовых циклов и миграций, управления численностью и размещением птиц, природопользования и охраны природы. В области орнитологии он разработал ряд научных гипотез, в том числе по вариабельности величины кладки и сроков размножения, возникновению полициклического размножения и полигинии, путям преодоления дефицита времени в годовом цикле птиц, обитающих на северном пределе распространения. Применение методов популяционной экологии при фаунистических исследованиях позволило ему создать оригинальную теорию формирования границ ареалов у птиц, разработать метод ранней диагностики неблагополучия вида на основе мониторинга периферийных популяций. Детальное изучение требований разных видов к среде обитания положено в основу его разработок по привлечению, управлению численностью и охране птиц.

По материалам исследований В. Б. Зиминым опубликовано более 250 научных работ в различных отечественных и международных изданиях, в том числе 12 монографий. Он является автором более 100 оригинальных методов привлечения, отлова, прижизненного изучения и мечения птиц. На 17 из них получены авторские свидетельства об изобретении.

В. Б. Зимин заложил основы развития популяционной экологии птиц в Карелии, собрал и возглавил группу орнитологов в лаборатории зоологии ИБ Карельского НЦ РАН. За долгие годы работы создал свою научную школу, воспитав целое поколение орнитологов и специалистов-биологов. Под его руководством защищено 7 кандидатских диссертаций, а при защите двух докторских он выступал научным консультантом. Он всегда щедро делился идеями и охотно приходил на помощь коллегам при решении трудных задач. Многие идеи и гипотезы В. Б. Зимина получили дальнейшее развитие в работах его учеников и соратников.

Научную деятельность В. Б. Зимин успешно сочетает с педагогической. Более 10 лет читал курс лекций «Орнитология» в Петрозаводском государственном университете. Он практически ежегодно руководит курсовыми и дипломными работами студентов местных и иногородних вузов. В 1991 г. под его руководством проходила практика студентов Высшей экологической школы Парижа.

В течение многих лет он руководит многочисленными научными проектами и грантами, регулярно выступает с докладами на различных российских и международных научных конференциях по проблемам экологии и орнитологии. В. Б. Зимин активно сотрудничает с иностранными специалистами, участвует в совместных проектах по изучению экологии и миграций многих видов птиц. Долгое время он был постоянным членом Прибалтийской орнитологической комиссии по изучению миграций птиц (1960–1990 гг.). Входит в состав международной Рабочей группы по гусям и лебедям, международных Рабочих групп по пискульке и изучению миграций арктических птиц, является ответственным редактором ряда монографий и сборников, членом редколлегии журнала «Avian Ecology and Behavior», часто рецензирует орнитологические статьи в «Зоологическом журнале».

В. Б. Зимин активно участвует в работе по охране птиц, в разработке сети охраняемых природных территорий на Северо-Западе России и теоретическом обосновании их организации. Он автор или соавтор многих очерков в Красных книгах Республики Карелия [2007] и Восточной Фенноскандии [Red Data Book of East Fennoskandia, 1998]. Большое внимание уделяет экологическому просвещению населения и является автором или соавтором ряда научно-популярных изданий: Птицы в нашей жизни [1990], Лесоведение и охрана природы [1983], Книга юного лесовода [2006], Энциклопедия Карелии [2007–2011] и др., активно пропагандирует идеи охраны природы в местных и российских СМИ.

Во время работы проявились и его незаурядные организаторские способности, чему в немалой степени способствовали умение легко находить контакты с людьми, природная скромность и простота в общении, инициатива и энтузиазм в новых начинаниях. В 1968 г. В. Б. Зимин вместе с коллегами из Ленинградского университета и Зоологического Института АН СССР Г. А. Носковым и Т. И. Блюменталь организовал Ладожский орнитологический стационар для изучения миграций птиц на основе массового отлова и мечения. Теперь это всемирно известная Ладожская орнитологическая станция Санкт-Петербургского госуниверситета, отметившая в 2008 г. свое 40-летие.

В 1968 г. в Прионежье совместно с сотрудником Института леса И. А. Кузьминым он основал Шокшинский стационар Карельского филиала АН СССР, где до 1978 г. велось комплексное изучение влияния гербицидов на природные экосистемы. Для проведения популяционно-экологических исследований в 1979 г. он вместе с коллегами основал на побережье Ладожского озера орнитологический стационар Института биологии Карельского НЦ РАН – Маячино. Мониторинговые исследования птиц на нем ведутся до настоящего времени.

За заслуги в области науки в разные годы ему были присвоены почетные звания: Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Заслуженный изобретатель Российской Федерации, Заслуженный деятель науки Карельской АССР. В настоящее время Владимир Борисович продолжает работу в ИБ Карельского НЦ РАН в должности главного научного сотрудника. Он полон творческих планов и продолжает активную научную деятельность. Недавно издал свою очередную монографию и заканчивает работу над новой рукописью. Поздравляя Владимира Борисовича с юбилеем, хочется пожелать ему здоровья, долголетия, дальнейших творческих успехов и воплощения всех намеченных планов!

*А. В. Артемьев*

## СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В. Б. ЗИМИНА


**1960.** Материалы по биологии размножения щура и свиристеля // Труды Кандалакшского гос. заповедника. Мурманск. Вып. 3. С. 107–112.

**1961.** Осенний пролет птиц в средней Карелии // Экология и миграции птиц Прибалтики. Рига. С. 189–198. (Совместно с Э. В. Ивантером, В. И. Марковым.)

**1965.** Пролет птиц на восточном берегу Ладожского озера осенью 1962 г. // Сообщ. Прибалт. комис. по изуч. миграций птиц. Тарту. № 3. С. 28–50.

**1966.** О гнездовании лесной завирушки (*Prunella modularis* L.) в Карелии // Учен. зап. Карельского пед. ин-та. Петрозаводск. Т. 19. С. 96–100.

О возможностях привлечения открыто гнездящихся птиц // Материалы шестой Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс. С. 72–74.

Опыт привлечения дуплогнездников в таежные леса Карелии // Там же. С. 69–71.

Попытка применения стационарной ловушки для отлова птиц во время миграций // Там же. С. 74–75.

Широтные географические различия в особенностях размножения и линьки у трех видов воробьиных птиц в Прибалтике // Там же. С. 15–17. (Совместно с Т. И. Блюменталь.)

**1968.** Особенности размещения гнезд дуплогнездников в лесах заповедника «Кивач» // Вопросы экологии животных. Петрозаводск. С. 104–109.

**1969.** Значение фаутности древостоя для гнездования птиц // Тр. заповедника «Кивач». Петрозаводск. Вып. 1. С. 103–114.

Фаунистический обзор наземных позвоночных заповедника «Кивач» // Там же. С. 22–64. (Совместно с Э. В. Ивантером.)

**1971.** К вопросу о влиянии гербицидов на полезную фауну // Удобрения и гербициды в лесном хозяйстве Европейского Севера. Л. С. 92–97.

**1972.** Экология размножения мухоловки-пеструшки в южной Карелии // Экология. № 5. С. 23–29.

Особенности гнездования обыкновенного крапивника (*Troglodytes troglodytes* L.) в Карелии // Зоол. журн. Т. 51. Вып. 5. С. 770–772.

**1973.** Итоги работ по привлечению птиц-дуплогнездников // Тр. Гос. заповедника «Кивач». Петрозаводск. Вып. 2. С. 40–63.

Осенние миграции птиц заповедника «Кивач» // Там же. С. 64–125.

**1974.** Особенности гнездостроения открыто гнездящихся дендрофильных птиц южной Карелии // Вопросы экологии животных. Петрозаводск. С. 7–32.

Значение способа создания культур сосны для гнездования птиц // Там же. С. 33–35. (Совместно с Н. П. Атрощенко.)

О влиянии способов рубки леса на охотничьих животных // Там же. С. 180–184. (Совместно с П. И. Даниловым, М. Д. Некрасовым.)

Привлечение птиц-дуплогнездников в молодняки с культурами сосны // Там же. С. 185–187. (Совместно с В. Г. Анненковым, Н. В. Лапшиным.)

Птицы. Петрозаводск. 256 с. (Совместно с Э. В. Ивантером).

**1975.** Общая характеристика миграций птиц в Карельской АССР // Материалы Всесоюзн. конф. по миграциям птиц. М. Т. 2. С. 21–23.

Носков Г. А., Зимин В. Б., Резвый С. П. Миграции птиц на Ладожском озере // Сообщ. Прибалт. орнитол. комис. по изучению миграций птиц. Таллинн. № 8. С. 3–50. (Совместно с Г. А. Носковым, С. П. Резвым.)

**1976.** Орнитофауна хвойно-лиственных молодняков южной Карелии // Экология птиц и млекопитающих Северо-Запада СССР. Петрозаводск. С. 7–15.

О привлечении открыто гнездящихся птиц // Там же. С. 15–28.

Влияние различных способов осветления лиственно-хвойных молодняков на орнитофауну // Воздействие 2,4-Д на биогеоценозы лиственно-сосновых молодняков. Петрозаводск. С. 138–147. (Совместно с Н. В. Лапшиным, В. Г. Анненковым.)

Влияние обработки лиственно-хвойных молодняков арборицидами на успешность гнез-

дования птиц // Там же. С. 148–159. (Совместно с Н. В. Лапшиным, В. Г. Анненковым.)

Результаты отлова и мечения птиц в гнездовой период // Материалы девятой Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс. С. 96–102. (Совместно с Н. В. Лапшиным.)

**1977.** Фаунистический обзор наземных позвоночных // Биологические ресурсы района Костомукши, пути освоения и охраны. Петрозаводск. С. 109–127. (Совместно с П. И. Даниловым, Т. В. Ивантер и др.)

**1978.** Материалы по гнездованию большой синицы (*Parus major* L.) в Карелии // Фауна и экология млекопитающих и птиц таежного Северо-Запада СССР. Петрозаводск. С. 17–31.

Материалы по численности тетеревиных птиц Карелии // Там же. С. 54–67. (Совместно с П. И. Даниловым, Э. В. Ивантером и др.)

Биология размножения садовой славки в Карелии // Там же. С. 5–16. (Совместно с Н. В. Лапшиным, Т. Ю. Хохловой.)

**1980.** Экологические последствия применения гербицидов в лесном хозяйстве. Л.: Наука. 175 с. (Совместно с И. А. Кузьминым.)

**1981.** Возрастная и сезонная изменчивость размеров у некоторых воробьиных птиц // Экология птиц Приладожья. Л. (Тр. Биол. НИИ ЛГУ, № 32). С. 151–161.

Птицы Ладожского орнитологического стационара и его окрестностей // Там же. С. 3–86. (Совместно с Г. А. Носковым, С. П. Резвым и др.)

О методах отлова открыто гнездящихся дендрофильных птиц // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. Петрозаводск. С. 32–37. (Совместно с А. В. Артемьевым.)

К экологии обыкновенной чечевицы (*Carpodacus erythrinus Pall*) в Карелии // Там же. С. 13–31.

Pohjois-Euroopan merikotkat: Karjalan ASNT:n ja Muurmannin alueen merikotkatilanteen kehitys vuoteen 1980 // Ornis Karelica. 7 (2). P. 35–54. (Совместно с J. Koivusaari, I. Nuuja, R. Palokangas.)

**1983.** Некоторые приемы, облегчающие поиск гнезд лесных наземногнездящихся птиц // Фауна и экология птиц и млекопитающих Северо-Запада СССР. Петрозаводск. С. 5–11.

Сроки и динамика сезонных явлений годового цикла у дрозда-белобровика в Карелии // Там же. С.11–29. (Совместно с Т. Ю. Хохловой, Л. С. Захаровой.)

Формирование орнитофауны хвойно-лиственных молодняков при разных способах осветления культур // Состояние лесных биогеоценозов после обработки 2, 4-Д. Петрозаводск. С. 52–68.

**1984.** Расширение ареала обыкновенного скворца на севере европейской части СССР // Научные основы охраны и рационального использования птиц. Работы Центральной орнитологической станции. М. № 6. С. 158–169. (Совместно с А. Д. Поляковой, В. В. Бианки и др.)

**1985.** Птицы. Красная книга Карелии. Петрозаводск. 157 с.

**1986.** Территориальное поведение зарянок в послегнездовой период (по наблюдениям в юго-восточном Приладожье) // Экология позвоночных Северо-Запада СССР. Петрозаводск. С. 5–20. (Совместно с А. В. Артемьевым.)

**1988.** Экология воробьиных птиц Северо-Запада СССР. Л. 184 с.

Случаи полигинии у зарянки (*Erithacus rubecula* L.) в Карелии // Фауна и экология наземных позвоночных. Петрозаводск. С. 23–28.

О гнездовании зарянки (*Erithacus rubecula* L.) в искусственных укрытиях // Там же. С. 29–36.

Метод ранней диагностики неблагополучия вида в ареале. Петрозаводск. 3 с.

Адаптивные особенности годовых циклов птиц, обитающих у северных границ ареала // Изучение и охрана птиц в экосистемах Севера. Владивосток. С. 60–67. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным, Т. Ю. Хохловой.)

**1990.** Птицы в нашей жизни. Петрозаводск. 169 с.

**1993.** Орнитофауна Карелии. Петрозаводск. 219 с. (Совместно с С. В. Сазоновым, Н. В. Лапшиным и др.)

**1994.** Кольцевание птиц в Карелии // Территориальное поведение птиц. Петрозаводск. С. 6–37. (Совместно с Н. В. Лапшиным.)

Формирование местного населения зарянки *Erithacus rubecula* L. в Приладожье. Часть I. Связь с территорией у птенцов местных птиц // Территориальное поведение птиц. Петрозаводск. С. 37–91.

**1997.** Птицы, наблюдавшиеся весной 1996 г. на полях Олонецкой равнины Карелии // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск. 6 (8). С. 13–16. (Совместно с Н. В. Лапшиным, А. В. Артемьевым.)

Луговой лунь *Circus pygargus* – новый вид орнитофауны Республики Карелия // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск. 6 (18). С. 3–5. (Совместно с Э. Ламми, И. Хейсканен и др.)

Степной лунь *Circus macrourus* в Карелии // Русский орнитол. журнал. Экспресс- выпуск. 6 (19). С. 20–22. (Совместно с Э. Ламми, И. Хейсканен и др.)

History and results bird ringing in Republic Karelia (Russia) // Ring. 19. P. 193–196. (Совместно с N. V. Lapshin.)

Водно-болотные угодья Олонецких полей // Матер. первого семинара по программе «Изучение состояния популяций мигрирующих птиц и тенденции их изменений в России» (СПб., 25–29.01.1997). М.; СПб. С. 20–32. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным.)

Birds of Kostomuksha // Ecosystems, fauna and flora of the Finnish-Russian Nature Reserve Friendship. Helsinki. P. 157–186. (Совместно с S. V. Sazonov.)

**1998.** О гнездовании зеленой пеночки *Phylloscopus trochiloides* в искусственных укрытиях // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск. 7 (38). С. 3–9.

Орнитофауна охраняемых и перспективных для охраны приграничных территорий Республики Карелия // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Петрозаводск. С. 116–131. (Совместно с С. В. Сазоновым, А. В. Артемьевым и др.)

Изменчивость полноты постювенальной линьки и оценка возможностей ее использования в качестве популяционного маркера у зарянки (*Erithacus rubecula* L.) в Приладожье // Фауна и экология наземных позвоночных Республики Карелия. Петрозаводск. С. 5–31.

Арктические и субарктические птицы в Карелии // Там же. С. 58–74.

Большой пестрый дятел (*Dendrocopus major* L.) как разоритель гнезд птиц-дуплогнездников в таежных лесах Карелии // Там же. С. 74–86. (Совместно с А. В. Артемьевым.)

Орнитологические экскурсии по Белому морю // Там же. С. 171–179. (Совместно с Э. Ламми, И. Хейсканен.)

Надежный и простой способ устройства искусственного гнездового укрытия для лесной завирушки // Там же. С. 180–182.

Простейший способ маскировки искусственных укрытий на подросте ели // Там же. С. 183–184.

Отчет о весенних учетах на Олонецких полях в 1997 г. // Матер. второго семинара по программе «Изучение состояния популяций мигрирующих птиц и тенденции их изменений в России». М. С. 36–46. (Совместно с Н. В. Лапшиным, А. В. Артемьевым.)

**1999.** О необходимости организации охраны весенних скоплений водно-болотных птиц на Севере России, их международное значение и современное состояние // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск. 8 (63). С. 17–20.

**2001.** Особенности распространения птиц таежного Северо-Запада России, реальная и ложная экспансия (по данным кольцевания и контролем за составом меченого населения) // Труды Карельского НЦ РАН. Биогеография Карелии. Сер. Б. Вып. 2. Петрозаводск. С. 87–92.

Изменение фауны и динамика ареалов наземных позвоночных животных на Европейском Севере России // Там же. С. 82–86. (Совместно с П. И. Даниловым, Э. В. Ивантером.)

Новые и редкие виды птиц в составе орнитофауны Водлозерского национального парка // Водлозерский национального парк: Природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск. С. 194–210. (Совместно с С. В. Сазоновым, Й. Хенгмандер и др.)

Однодневная экскурсия в птичье Эльдорадо Карелии. СПб. 16 с.

Результаты кольцевания птиц в Карелии // Кольцевание и мечение птиц в России и сопредельных государствах 1988–1999 гг. М. С. 73–116. (Совместно с Н. В. Лапшиным, А. В. Артемьевым, Т. Ю. Хохловой.)

The early diagnostics of bird species troubles // Proceedings of the XIII International symposium on bioindicators Syktyvkar, Komi Republic, Russia 17–21 September, 2001. Syktyvkar. P. 57–67.

Comparative characteristics of bird concentrations in the Olonets fields in the springs of 1997 and 1998 // Study of the Status and Trends of Migratory Bird populations in Russia (Third issue). St. Pb. P. 7–18. (Совместно с A. V. Artemjev, N. V. Lapshin.)

Zimin V. B., Artemjev A. V., Lapshin N. V. Study of geese aggregations and spring bird migration in the Olonets fields in 1999 // Ibid. P. 19–31.

**2002.** Distribution of birds in the taiga zone of north-western Russia: a review of current data // Avian Ecology and Behaviour. V. 8. P. 79–105.

Survey of spring bird migrations and stopovers in the Olonets fields in Karelia // Study of the Status and Trends of Migratory Bird populations in Russia (Fourth issue). St. Pb. P. 18–28. (Совместно с A. V. Artemjev, N. V. Lapshin.)

**2003.** Body mass variability in juvenile Robins Erithacus rubecula in the Ladoga area // Avian Ecology and Behaviour. V. 10. P. 1–31.

Обзор орнитологических исследований на территории Карелии // Наземные и водные экосистемы Северной Европы: управление и охрана: Материалы Междунар. конф., посвящ. 50-летию Института биологии Карельского НЦ РАН. Петрозаводск. С. 55–60. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным, Т. Ю. Хохловой.)

Некоторые новые и интересные данные по птицам НП «Паанаярви». Природа национального парка «Паанаярви» // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. «Биология». Вып. 3. С. 80–85.

Changes in the fauna and distribution dynamics of terrestrial vertebrates in the European North of Russia // Biodiversety and coservation of boreal Nature. Proc. of the X years anniversary symposium of Nature Reserve Friendship. Finland, Vantaa. P. 175–181. (Совместно с P. Danilov, E. Ivanter.)

**2005.** Материалы по совам (Strigiformes) Республики Карелия // Совы Северной Евразии. М. С. 46–57. (Совместно с Т. Ю. Хохловой, М. В. Яковлевой и др.)

**2006.** Управление численностью и размещением гусей и казарок на Олонецких стоянках (Республика Карелия, Россия) во время весенней миграции // Междунар. симпозиум «Динамика популяций охотничьих животных северной Европы». Петрозаводск. С. 134–136. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным.)

Spring migration of the *Falconiformes* fauna in the south of Russian Karelia // Status of raptor populations in eastern Fennoskandia. Procedings of the Workshop, Kostomuksha, Karelia, Russia November 8–10, 2005. Petrozavodsk. P. 91–96. (Совместно с N. V. Lapshin, A. V. Artemiev.)

A review of diurnal raptor spesies breeding in Karelia // Ibid. P.168–184. (Совместно с S. V. Sazonov, N. V. Lapshin et al.)

**2007.** Олонецкие весенние скопления птиц. Общая характеристика. Гуси. М.: Наука. 299 с. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным, А. Р. Тюлиным.)

Красная книга Республики Карелия / Ред. Э. В. Ивантер, О. Л. Кузнецов. Петрозаводск: Карелия. 368 с. (Совместно с А. В. Артемьевым, Л. В. Ветчинниковой и др.)

**2008.** Весенняя орнитофауна агроценозов Олонецкой равнины // Труды Карельского НЦ РАН. Вып. 14. Биогеография. С. 49–62. (Совместно с Н. В. Лапшиным, А. В. Артемьевым.)

**2009.** Зарянка на севере ареала. Том 1. Распространение. Численность. Размножение. Петрозаводск. 443 с.

Новый список птиц Красной книги Республики Карелия // Труды Карельского НЦ РАН. № 1. Сер. Б. Вып. 8. Петрозаводск. С. 75–80. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным и др.)

Особенности динамики весенних скоплений гусеобразных птиц *Anseriformes* на Олонецких полях Республики Карелия в 2009 г. // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск. 18 (522). С. 1891–1899. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным и др.)

**2010.** Весенняя орнитофауна агроценозов окрестностей пос. Шуя // Изучение динамики популяций мигрирующих птиц и тенденций их изменений на Северо-Западе России. СПб. Вып. 8. С. 10–17. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным и др.)

Особенности многолетней динамики численности гусей рода Anser на весенних стоянках в окрестностях г. Олонца (Республика Карелия, Россия) // Вестник охотоведения. Т. 7 (2). С. 234–237. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным.)

Водно-болотные птицы Олонецких весенних скоплений (Россия, Республика Карелия) // Вестник охотоведения. Т. 7 (2). С. 259–263. (Совместно с Н. В. Лапшиным, А. В. Артемьевым и др.)

Распределение и численность редких и охраняемых видов птиц // Мониторинг и сохранение биоразнообразия таежных экосистем Европейского Севера России. Петрозаводск. С. 139–156. (Совместно с А. В. Артемьевым, С. В. Сазоновым и др.)

Ресурсные виды птиц. Водоплавающие птицы // Там же. С. 105–125. (Совместно с Н. В. Лапшиным, А. В. Артемьевым и др.)

**2011.** Особенности динамики весенних скоплений гусеобразных птиц *Anseriformes* на Олонецких полях Республики Карелия в 2010 и 2011 гг. // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск. 20 (706). С. 2293–2300. (Совместно с А. В. Артемьевым, Н. В. Лапшиным и др.)

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 158–164

# ОЛЕГ ЛЕОНИДОВИЧ КУЗНЕЦОВ
## (к 60-летию со дня рождения)



Наступивший 2012 г. – юбилейный для Олега Леонидовича Кузнецова, доктора биологических наук, заведующего лабораторией болотных экосистем Института биологии Карельского научного центра РАН. Олег Леонидович является высококвалифицированным специалистом в ряде областей ботаники и экологии: болотоведения, геоботаники, флористики, охраны растительного мира, и научным лидером карельской школы болотоведения. Она зародилась в 50-е годы прошлого века благодаря работе в Институте биологии создателей лаборатории болотоведения лауреата Государственной премии СССР Е. А. Галкиной, автора аэроназемного метода исследования болот, и Л. Я. Лепина, позднее в лаборатории работали ведущие болотоведы и экологи чл.-корр. АН СССР Н. И. Пьявченко, д. б. н. В. Д. Лопатин. Их эстафета была продолжена д. б. н. Т. К. Юрковской, Г. А. Елиной.

О. Л. Кузнецов родился 18 февраля 1952 г. в Кировской обл., с 1967 г. живет в Карелии. Обучение на биологическом факультете Петрозаводского государственного университета (1970–1975) с первого курса сочетал с работой в лаборатории болотоведения Института биологии, где принимал участие в комплексных стационарных и маршрутных исследованиях болот республики под руководством чл.-корр. АН СССР Н. И. Пьявченко, д. б. н. Г. А. Елиной. За годы учебы в университете и работы в лаборатории проявил живой интерес к всестороннему изучению природы болот, флоры республики, освоил методы их исследований. Во время экспедиций активно занимался сбором гербария сосудистых растений, который послужил основой нынешнего гербария лаборатории. После окончания университета пришел на постоянную работу в Институт биологии, после обучения в аспирантуре в 1981 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Структура и динамика фаций аапа болот северной Карелии» (научный руководитель Н. И. Пьявченко). В своей диссертационной работе О. Л. Кузнецов на основе многопланового материала установил закономерности развития специфических для северных регионов болот аапа типа, определил возраст их грядово-мочажинных комплексов и сделал вывод об их нахождении в климаксовой стадии в современных климатических условиях северной тайги.

В течение четырех лет (1984–1988) был заместителем директора Института биологии по научной работе, а с 1988 г. по настоящее время возглавляет лабораторию болотных экосистем (до 1991 г. – лаборатория болотоведения), в 1988 г. ему присвоено звание «старший научный сотрудник».

Исследования О. Л. Кузнецова после защиты кандидатской диссертации включают ряд направлений как болотоведения (флора, растительность, генезис и динамика болотных экосистем в голоцене, торфяные ресурсы и их рациональное использование, проблемы охраны), так и сравнительной флористики, сохранения биоразнообразия растительного покрова Республики Карелия и прилегающих территорий Восточной Фенноскандии. Им выполнен анализ флоры болот, разработаны оригинальные классификации торфяных залежей, растительности, болотных биотопов (местообитаний), которые широко известны и признаны в научном мире России и в зарубежных странах и легко применимы для других регионов таежной зоны.

В течение многих лет О. Л. Кузнецов руководит проектами по Программам приоритетных исследований Президиума РАН и Отделения

биологических наук РАН. Постоянно участвует во многих комплексных исследованиях с сотрудниками ряда научных подразделений Карельского научного центра РАН, направленных в первую очередь на выявление ценных природных территорий и организацию их охраны, выполняемых, в том числе, по договорам с Министерствами и организациями республики, а также прилегающих регионов России. Многие из этих исследований проводились в рамках программ российско-финляндского научно-технического и приграничного сотрудничества. Так, он является научным редактором ботанических разделов двух изданий Красной книги Карелии (1995, 2007), соавтором ряда видовых очерков и списков сосудистых растений, как в Красных книгах Карелии, так и Красной книге восточной Фенноскандии (Red Data Book of Eastern Fennoscandia, 1998), научных обоснований по созданию ряда федеральных и региональных ООПТ. Был экспертом в проектах ТАСИС по использованию торфяных ресурсов Карелии в энергетике, обоснованию создания НП «Тулос». В настоящее время О. Л. Кузнецов – член редколлегии Государственного доклада о состоянии окружающей природной среды Республики Карелия, эксперт Государственных экологических экспертиз Управления Росприроднадзора по РК, Министерства природопользования и экологии РК, член Общественного экологического совета при главе Республики Карелия. За активную общественную работу он был удостоен почетного звания «Лауреат РК 2008 года».

С 1983 г. началась тесная научная кооперация О. Л. Кузнецова с болотоведами и ботаниками Финляндии из Института окружающей среды Финляндии, университетов Хельсинки, Оулу, Йоэнсуу, российско-финляндского Парка Дружбы, Геологической службы Финляндии. За это время были организованы многочисленные совместные экспедиции, как в Карелии, так и в Финляндии, опубликованы две совместных монографии и многочисленные статьи. Наряду с этим с середины 90-х годов О. Л. Кузнецовым проведено около десяти 3–5-дневных научных экскурсий, посвященных болотам, флоре и растительности Карелии, для членов Торфяного общества Финляндии, ботаников Финляндии, Швеции, Дании, Китая, студентов и аспирантов университетов Финляндии и Германии. В 1993 г. он избран Почетным чл.-корр. Торфяного общества Финляндии.

В 2006 г. Олег Леонидович защитил докторскую диссертацию «Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии» по специальностям «ботаника» и «экология». В ней обобщены обширные результаты по современной флоре и растительности болот республики, а также их динамике в голоцене на основе данных по стратиграфии и химическому составу торфяных залежей, а также палеогеографических реконструкций природных условий региона.

О. Л. Кузнецов – автор и соавтор более 200 научных публикаций, в том числе 5 коллективных монографий. Результаты исследований постоянно докладывает на съездах, конференциях и симпозиумах, как в России, так и в зарубежных странах. Он уделяет большое внимание подготовке кадров: под его руководством защищены 4 кандидатских диссертации, еще две готовятся к защите, руководит дипломными и курсовыми работами студентов. В течение 10 лет читал лекции по биогеографии в Республиканской школьной академии, постоянно проводит полевые экскурсии для учителей и школьников г. Петрозаводска и научные экскурсии для студентов, в том числе из зарубежных стран.

Активную научную и педагогическую деятельность Олег Леонидович успешно сочетает с научно-организационной работой. Он является членом Совета по защите докторских диссертаций при ПетрГУ, Ученого совета ИБ КарНЦ РАН и Президиума КарНЦ РАН, членом межведомственной комиссии по торфу и сапропелю РАСХН, Совета Русского ботанического общества и председателем его Карельского отделения, членом редколлегий российских журналов «Труды Карельского научного центра РАН» (серия «Биогеография») и «Растительность России».

За активную научную, научно-организационную и педагогическую деятельность О. Л. Кузнецов неоднократно поощрялся различными наградами: Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Республики Карелия (1993), Почетной грамотой РАН (1999), Почетной грамотой Республики Карелия (2002), Почетной грамотой Минпромнауки России (2003), Почетной грамотой Управления Росприроднадзора по Республике Карелия (2006), Почетными грамотами Президиума КарНЦ РАН.

*О. Н. Лебедева*

## СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ О. Л. КУЗНЕЦОВА

**1973.** Лекарственные растения болот Карелии // Вопросы комплексного изучения болот. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 37–50. (Совместно с Г. А. Елиной.)

**1975.** Распространение и продуктивность клюквы на болотах южной и средней Карелии // Ресурсы ягодных и лекарственных растений и методы их изучения. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 42–53. (Совместно с Г. А. Елиной.)

**1977.** Биологическая продуктивность болот южной Карелии // Стационарное изучение болот и заболоченных лесов в связи с мелиорацией. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 105–123. (Совместно с Г. А. Елиной.)

Типы болот, их использование и охрана // Биологические ресурсы района Костомукши, пути освоения и охраны. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 5–23. (Совместно с Г. А. Елиной.)

Торфяные залежи и их агрохимическая характеристика // Там же. С. 23–31. (Совместно с В. И. Волковой.)

**1978.** Особенности формирования болот в расчлененных формах рельефа северо-западной Карелии // Генезис и динамика болот. М.: МГУ. Вып. 1. С. 75–78. (Совместно с В. К. Антипиным, В. А. Коломыцевым.)

**1979.** Озерно-болотные отложения северной Карелии в свете данных палеофлористических исследований // Исследования торфяных месторождений. Калинин: КГПИ. С. 34–42. (Совместно с Г. Ц. Лаком, В. Н. Чачхиани.)

**1980.** О развитии аапа болот северной Карелии // Болота Европейского Севера СССР. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 92–113.

**1981.** Аапа болота северной Карелии, их структура, динамика и охрана // Антропогенные изменения, охрана растительности болот и прилегающих территорий. Минск: Наука и техника. С. 224–228.

Радиохронология основных биостратиграфических рубежей торфяных отложений голоцена Карелии // Изотопные и геохимические методы в биологии, геологии и археологии. Тарту: Институт геологии АН ЭССР. С. 33–36. (Совместно с Г. А. Елиной.)

**1982.** Эколого-физиологические особенности болотных растений // Эколого-биологические особенности и продуктивность растений болот. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 163–187. (Совместно с Е. В. Потаевич.)

Структура и динамика грядово-мочажинных комплексов аапа болот // Ботан. журн. 1982. Т. 67, № 10. С. 1394–1400.

Болота северо-западной Карелии и история их формирования // Комплексные исследования растительности болот. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 13–29. (Совместно с Г. А. Елиной.)

**1983.** Содержание микроэлементов в торфяных залежах верховых болот южной Карелии // Структура растительности и ресурсы болот Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 160–171. (Совместно с М. А. Тойкка, А. И. Максимовым.)

Торфяно-болотный фонд Карелии // Биологические ресурсы Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 5–29. (Совместно с Г. А. Елиной.)

**1984.** Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука. 128 с. (Совместно с Г. А. Елиной, А. И. Максимовым.)

**1985.** Микроэлементы в торфяных залежах низинных и переходных болот Карелии // Вопросы экологии растений болот, болотных местообитаний и торфяных залежей. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 140–157. (Совместно с М. А. Тойкка.)

Стратиграфия и химические свойства торфяных залежей аапа болот Карелии // Геология и свойства торфяных месторождений. Калинин: КГПИ. С. 19–27.

**1986.** Использование метода крупномасштабного картирования при изучении структуры растительного покрова болот // Методы изучения болот и их охрана. Вильнюс. С. 29–33.

The structure and age of ridge-hollow aapa mires complexes // Publication of Karelian Institute Joensuu Univ. N 79. P. 73–79.

**1988.** Флора болот Карелии // Флористические исследования в Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 7–35.

Классификация торфяных залежей Карелии // Болотные экосистемы Европейского Севера. Петрозаводск: КФ АН СССР. С. 143–163.

**1989.** Анализ флоры болот Карелии // Ботан. журн. Т. 74, № 2. С. 153–167.

**1991.** Эколого-флористическая классификация сфагновых сообществ болот // Методы исследований болотных экосистем таежной зоны. Л.: Наука. С. 4–24.

Использование метода кластерного анализа при классификации сфагновых сообществ // Там же. С. 24–28. (Совместно с П. Ф. Шевелиным.)

Stratigraphy and properties of peat deposits in karelian aapa mires // Studies of mire ecosystems of Fennoscandia. Petrozavodsk: КарНЦ РАН. P. 35–51.

**1993.** Флора и растительность кижских шхер // Растительный мир Карелии и проблемы его охраны. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 107–141.

Редкие и нуждающиеся в охране высшие сосудистые растения Карелии // Там же. С. 92–107. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Классификация болотных сообществ из *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum* и *S. angustifolium* в Карелии // Вопросы классификации болотной растительности. СПб.: Наука. С. 54–67.

**1994.** Современная и голоценовая растительность национального парка «Паанаярви» (северо-западная Карелия) // Ботан. журн. Т. 79, № 4. С. 13–31. (Совместно с Г. А. Елиной, Э. И. Девятовой, А. И. Максимовым, Н. В. Стойкиной.)

Влияние палеогидрологических факторов на динамику растительности болот и аккумуляцию торфа // Ботан. журн. 1994. Т. 79, № 1. С. 53–69. (Совместно с Г. А. Елиной, Л. В. Филимоновой и др.)

**1995.** Rare and protected vascular plants of the flora of mires in eastern Fennoscandia // Vesija ymperistohallinnon julkaisuja – seria A. N 207. P. 52–56.

Mire ecosystems of the western part of the Suojarvi region // Karelian Biosphere Reserve Studies. Joensuu, 1995. P. 249–256. (Совместно с А. И. Максимовым.)

Красная книга Карелии. Петрозаводск: Карелия. 286 с. (Редактор совместно с Э. В. Ивантером.)

Сосудистые растения // Там же. С. 7–74. (Совместно с А. В. Кравченко, Е. П. Гнатюк, Т. Ю. Дьячковой, А. М. Крышенем.)

Состояние и распространение в Карелии видов высших сосудистых растений, включенных в Красную книгу России // Флористические исследования в Карелии. Вып. 2. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 85–111. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Хронология этапов развития растительности в голоцене на юго-востоке Фенноскандии (по стандартным спорово-пыльцевым диаграммам) // Палинология в России. Вып. 2. М.: Наука. С. 37–55. (Совместно с Г. А. Елиной, Х. А. Арслановым и др.)

Редкие и охраняемые растения болот Паанаярвского национального парка // Природа и экосистемы Паанаярвского национального парка. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 34–39.

**1996.** Mires and Peat Resources in the Republic of Karelia, Russia // Global Peat Resources. Helsinki: International Peat Society. P. 133–136.

Mire ecosystems of western Karelia along the Russian-Finnish border // Oulanka Report, N 16. P. 139–143. (Совместно с П. Ф. Шевелиным, А. И. Максимовым.)

Palaeovegetation and Palaeogeography of Holocene of Pribelomorskaya lowland in Karelia; prognosis for 1000 years // Aquilo. Ser. Botanica. V. 36. P. 9–20. (Совместно с Г. А. Елиной.)

**1997.** Mires and paludified forests of the Kostomuksha Nature Reserve // Ecosystems, fauna and flora of the Finnish-Russian Nature Reserve Friendship// Finnish Environment. N 124. P. 53–62. (Совместно В. А. Коломыцевым.)

**1998.** Реконструкция растительности и природных условий голоцена Паанаярвского национального парка (Карелия) по данным палинологического и планктонного (Algae, Fungi, Phizopoda, Rotatoria) анализов // Ботан. журн. Т. 83, № 7. С. 23–35. (Совместно с Г. А. Елиной, В. Янковской.)

Vascular plants // Red Data Book of East Fennoscandia. Helsinki: Ministry of the Environment. P. 29–130. (Совместно с А. В. Кравченко, П. Уотила, Н. Н. Цвелевым, Т. Рюттари, А. А. Похилько.)

Охрана разнообразия болот Карелии // Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 10–30. (Совместно с В. К. Антипиным.)

Растительность, генезис и динамика болот западного побережья озера Пяозеро (северо-западная Карелия) // Там же. С. 31–63. (Совместно с П. Ф. Шевелиным, А. И. Максимовым.)

**1999.** Holocene paleogeography of Paanajarvi National Park, Russia // Fennia. V. 177, N 1. P. 71–82. (Совместно с Г. А. Елиной, В. Янковской, Ю. Васари.)

Сукцессии палеорастительности позднеледниковья-голоцена на Заонежском полуострове в зависимости от уровней Онежского озера // Ботан. журн. Т. 84, № 6. С. 32–52. (Совместно с Г. А. Елиной, А. Д. Лукашовым, Л. В. Филимоновой, Н. В. Стойкиной.)

Флора, растительность и генезис болот в охранной зоне музея-заповедника «Кижи» // Труды КарНЦ РАН. Биогеография Карелии. Вып. 1. С. 48–54. (Совместно с Н. В. Стойкиной, Т. И. Бразовской.)

Биоразнообразие болотных экосистем Прибеломорья // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 46–54.

Юпяужсуо, Важинское болото // Водно-болотные угодья России. Т. 2. Ценные болота. М.: Wetlands International. С. 17–19, 31–33. (Совместно с М. С. Боч.)

**2000.** Болота (Заонежский полуостров) // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на территории Заонежского п-ова и северного Приладожья. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 71–83. (Совместно с С. И. Грабовик, Т. Ю. Дьячковой.)

Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 75 с. (Совместно с А. В. Кравченко, Е. П. Гнатюк.)

Mire ecosystems and bryoflora of the proposed Kalevala National Park // Biodiversity of

old-growth forests and its conservation in northwestern Russia. Oulu: Regional Environmental Publication. N 158. P. 65–102. (Совместно с М. А. Бойчук, Т. Ю. Дьячковой.)

Топо-экологическая классификация растительности болот Карелии // Динамика болотных экосистем северной Евразии в голоцене. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 28–34.

**2001.** Особенности биогеографических провинций Карелии на основе анализа флоры сосудистых растений // Труды КарНЦ РАН. Биогеография Карелии. Вып. 2. С. 59–64. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Предложения по созданию национального парка Тулос. Петрозаводск: European Commission. 63 с.

Complexes, vegetation, flora and dynamics of Kauhaneva mire system, western Finland // The Finnish Environment, 489. Helsinki. 97 p. (Совместно с Р. Хейккиля, Т. Линдхольмом, К. Аапала, В. Антипиным, Т. Дьячковой, П. Шевелиным.)

**2002.** Использование эколого-ценотических групп видов для классификации болотной растительности // Вестник Томского университета. Прил. 2. Сентябрь, 2002. С. 111–115.

**2003.** Растительный покров болотных экосистем Карелии, его разнообразие, использование и охрана // Наземные и водные экосистемы северной Европы: управление и охрана. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 77–81.

Development History of Patvinsuo Mire, Eastern Finland // Nature Protection Publications of Finnish Forest and Park Service. 2003. Series A. N 138. 72 p. (Совместно с Ю. Турунен, А. Ряти, А. Максимовым, П. Шевелиным, А. Питкянен, К. Толонен.)

Растительность болот // Разноообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 61–68.

Значение охраняемых природных территорий приграничной полосы в сохранении разнообразия флоры // Там же. С. 82–91. (Совместно с А. В. Кравченко.)

The role of protected areas in Karelia's border zone in the conservation of floristic biodiversity // Biotic diversity of Karelia: conditions of formation, communities and species Petrozavodsk, 2003. P. 69–76. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Mire vegetation // Там же. P. 57–63.

Topology-ecological classification of mire vegetation in Republic of Karelia (Russia) // Biodiversity and conservation of boreal nature. Kainuu: Finnish Environment, 485. P. 117–123.

Растительный покров Паанаярвского национального парка и его динамика в позднеледниковье-голоцене // Труды КарНЦ РАН. Серия Б. Вып. 3. С. 20–29. (Совместно с Г. А. Елиной.)

Охраняемые сосудистые растения национального парка «Паанаярви» // Там же. С. 38–46. (Совместно с А. В. Кравченко.)

**2004.** Распространение южных и северных видов сосудистых растений на побережье и островах Белого моря // Природное и историко-культурное наследие северной Фенноскандии. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 16–29. (Совместно с А. В. Кравченко.)

**2005.** Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем восточной Фенноскандии. Труды КарНЦ РАН. Вып. 8. С. 15–46.

Редкие и охраняемые сосудистые растения болот Карелии // Там же. С. 133–137. (Совместно с Т. Ю. Дьячковой.)

Парциальные бриофлоры болот Карелии // Там же. С. 138–145. (Совместно с А. И. Максимовым.)

Растительные ресурсы болот Карелии // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 195–202. (Совместно с В. К Антипиным, С. И. Грабовик, Т. Ю. Дьячковой, П. Н. Токаревым.)

**2006.** Biodiversity and Holocene Development of Ypäyssuo Mire System (North of the Republic of Karelia) // Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана: Материалы Междунар. симп. (Петрозаводск, 30.08 –2.09 2005 г.). С. 282–296. (Совместно с Р. Хейккиля, Т. Линдхольмом, М. Мякиля, А. Максимовым.)

Флора и растительность болот Карелии // Там же. С. 145–159.

История и современное состояние исследований болот Карелии // Там же. С. 11–34. (Совместно с Г. А. Елиной.)

Путеводитель экскурсии по болотам к западу от пос. Матросы // Там же. С. 378–395. (Совместно с М. Мякиля, А. В. Кравченко, М. А. Бойчук, А. И. Максимовым.)

Результаты комплексных стационарных исследований экосистем болот и заболоченных лесов южной Карелии // Труды КарНЦ РАН. Вып. 9. С. 119–129. (Совместно с В. И. Саковцом.)

Alinlampi, a Late-Glacial site in the northern Karelian Republic // Annales Botanici Fennici. V. 44. P. 42–55. (Совместно с Ю. Васари, Н. Лавровой, Т. Шелеховой, А. Васари.)

Флора и растительность болот Карелии и их охрана // Биоразнообразие, охрана и рацио-

нальное использование растительных ресурсов Севера. Материалы XI Перфильевских чтений, посвященных 125-летию со дня рождения А. И. Перфильева (1882–1942). Архангельск, 25–27 мая 2007 г. Архангельск: Архангельский ГТУ. С. 210–214.

Основные методы классификации растительности болот // Материалы III Всерос. школы-конф. «Актуальные проблемы геоботаники: Петрозаводск, 24–28 сентября 2007 г.». Лекции. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 241–269.

История геоботанических исследований в Карелии // Там же. С. 22–33. (Совместно с А. М. Крышенем, Е. Ф. Марковской.)

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия. 368 с. (Редактор совместно с Э. В. Ивантером.)

Сосудистые растения // Там же. С. 9–77. (Совместно с А. В. Кравченко, Е. П. Гнатюк, Т. Ю. Дьячковой, А. М. Крышенем.)

Природа, ресурсы, охрана природы // Карелия. Энциклопедия. Т. 1. Петрозаводск: Издательский дом «Петропресс». С. 13–42. (Совместно с А. Д. Волковым, П. И. Даниловым и др.)

**2008.** Луга окрестностей озера Хиисъярви (Суоярвский район) как ценный объект биоразнообразия // Труды КарНЦ. Вып. 12. Серия Биогеография. С. 14–26. (Совместно с С. Р. Знаменским, Е. Л. Талбонен.)

Сосудистые растения национального парка «Паанаярви» // Там же. С. 45–63. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Редкие виды и растительные сообщества болот Карелии и их охрана // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. Всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Часть 5: Геоботаника. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 177–179.

Охрана разнообразия растительного покрова болотных экосистем Республики Карелия: состояние и задачи // Организмы, популяции, экосистемы: проблемы и пути сохранения биоразнообразия: Матер. Всерос. конференции с междунар. участием «Водные и наземные экосистемы: проблемы и перспективы исследований» Вологда, 24–28 ноября 2008 г. Вологда: Вологодский ГПУ. С. 290–293.

Водные и прибрежные виды растений в новом издании Красной книги Республики Карелия // Там же. С. 286–288. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Летопись потока тяжелых металлов и радионуклидов из атмосферы в болотных отложениях Карелии // Там же. С. 168–171. (Совместно с В. П. Шевченко, Р. А. Алиевым, А. И. Максимовым.)

**2009.** Флора г. Кемь и его окрестностей // Сохранение биологического разнообразия наземных и морских экосистем в условиях высоких широт: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. Мурманск, 13–15 апреля 2009 г. Мурманск: Мурманский ГПУ. С. 185–188. (Совместно с В. Л. Мироновым.)

Перспективы развития сети ботанических заказников и памятников природы в Республике Карелия // Там же. С. 137–141. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Классификация местообитаний Карелии по признакам растительности // Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана: Матер. Междунар. конф. (Брянск, 19–21 октября 2009 г.). Брянск: Брянский ГУ. С. 113–118. (Совместно с А. М. Крышенем.)

Основные методы классификации растительности болот // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: Матер. Междунар. науч.-практ. семинара (Минск, 30 сентября–1октября 2009 г.). Минск: Право и экономика. С. 24–33.

Изменения в списке сосудистых растений в новой редакции Красной книги Республики Карелия // Труды КарНЦ РАН. 2009. № 1. Серия Биогеография. Вып. 8. С. 7–20. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Встречаемость охраняемых в Карелии видов сосудистых растений во флористических районах // Труды КарНЦ РАН. 2009. № 1. Серия Биогеография. Вып. 8. С. 21–28. (Совместно с А. В. Кравченко.)

База данных местообитаний (биотопов) Карелии // Труды КарНЦ РАН. 2009. № 4. Серия Биогеография. Вып. 9. С. 3–10. (Совместно с А. М. Крышенем, А. В. Полевым, Е. П. Гнатюк.)

Флора мхов планируемого национального парка «Тулос» (Республика Карелия) // Новости систематики низших растений. Т. 43. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 362–376. (Совместно с А. И. Максимовым, Т. А. Максимовой.)

Болотные экосистемы бассейна Белого моря // Геология морей и океанов. Т. III: Матер. XVIII Междунар. конф. (школы) по морской геологии (Москва, 16–20 ноября 2009 г.). М.: Геос. С. 190–194. (Совместно с Т. К. Юрковской.)

**2010.** Болотные экосистемы бассейна Белого моря // Система Белого моря. Т. 1. Природная среда водосбора Белого моря. М.: Научный мир. С. 278–300. (Совместно с Т. К. Юрковской.)

Значение исследований природных архивов Севера для геохимии современного осадконакопления в Северном Ледовитом океане и его

морях // Там же. С. 119–124. (Совместно с В. П. Шевченко, А. П. Лисицыным и др.)

Особенности торфонакопления и динамики некоторых типов болотных массивов Карелии // Направления исследований в современном болотоведении России. СПб.; Тула: РБО. С. 96–112.

Состояние и задачи охраны разнообразия болотных экосистем Карелии // Там же. С. 253–261.

Классификация болотных биотопов Карелии // Экология арктических и приарктических территорий: Матер. Междунар. симпозиума 6–10 июня 2010 г. Архангельск: Институт экологических проблем СевераУрО РАН. С. 26–28. (Совместно с С. А. Кутенковым.)

Основные тенденции динамики флоры национального парка «Паанаярви» (Республика Карелия) // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Матер. III Всерос. научн. конф. с междунар. участием, Апатиты, 4–8 октября 2010 г. Апатиты: КолНЦ РАН. Ч. 1. С. 105–109. (Совместно с А. В. Кравченко.)

О малоизвестном водном виде пузырчатке стигийской (*Utricularia stygia*) // Гидроботаника 2010: Матер. I (VII) Междунар. конф. по водным макрофитам (пос. Борок, 9–13 октября 2010 г.). Ярославль: Принт Хаус. С. 162–164. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Мониторинг флоры Карелии // Мониторинг и сохранение биоразнообразия таежных экосистем Европейского Севера России. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 7–19. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Мониторинг флоры и растительности болотных экосистем // Там же. С. 19–31. (Совместно с С. И. Грабовик.)

**2011.** Травяные ассоциации приозерных болот южной Карелии // Учен. зап. Петрозаводского гос. ун-та. 2011. № 6 (119). Естественные и технические науки. С. 24–27. (Совместно с В. Л. Мироновым.)

Биогеографическая характеристика приграничной Карелии // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 2. Серия Биогеография. Вып. 12. С. 12–22. (Совместно с Е. П. Гнатюк, А. М. Крышенем.)

О единой межрегиональной системе особо охраняемых природных территорий на Европейском Севере // Там же. С. 4–11. (Совместно с К. Г. Боголицыным, Н. Л. Болотовой и др.)

Особенности и экологическая оценка природных комплексов центральной части Западно-Карельской возвышенности // Там же. С. 56–75. (Совместно с А. Н. Громцевым, В. В. Белкиным и др.)

Роль существующих и планируемых охраняемых природных территорий Зеленого пояса Фенноскандии в сохранении сосудистых растений из Красных книг России и Карелии // Там же. С. 76–84. (Совместно с А. В. Кравченко.)

Татьяна Корнельевна Юрковская (к 80-летию со дня рождения) // Там же. С. 153–160.

Прирост торфа в Карелии в голоцене // Западно-сибирские торфяники и цикл углерода: прошлое и настоящее: Матер. 3-го Междунар. полевого симпозиума, Ханты-Мансийск, 27.06–5.07.2011. Новосибирск: ЮГУ. С. 28–29.

Растения болот в региональных Красных книгах Европейского Севера России и состояние их охраны // Там же. С. 30–31.

Peat increment and carbon accumulation on karelian mires in Holocene time // Резервуары и потоки углерода в лесных и болотных экосистемах бореальной зоны: Матер. Междунар. конф. Сыктывкар, 26–30 сентября 2011. Сыктывкар: КНЦ УрО РАН. С. 7–8. (Совместно с М. Мякиля.)

Стратиграфия и прирост торфяных залежей на Беломорском побережье в голоцене // Квартер во всем его многообразии. Фундаментальные проблемы, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: Матер. VII Всерос. совещания по изучению четвертичного периода: Апатиты, 12–17 сентября 2011 г. Апатиты: КолНЦ РАН. С. 307–310. (Совместно с Л. В. Филимоновой, М. Мякиля.)

Эколого-ценотические группы видов как основа для классификации растительности болот // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Матер. Всерос. конф. с междунар. участием. С.-Петербург, 20–24 сентября 2011 г. Т. 1. СПб.: РБО. С. 123–127.

Стратиграфия и прирост торфяных залежей верховых болот побережья Белого моря в голоцене // Геология морей и океанов: Матер. XIX Междунар. школы по морской геологии. (Москва, 14–18 ноября 2011 г.). М.: Геос. С. 192–196. (Совместно с Л. В. Филимоновой.)

Труды Карельского научного центра РАН
№ 1. 2012. С. 165–169

# АЛЕКСЕЙ ЕЛПИДИФОРОВИЧ ВЕСЕЛОВ
## (к 50-летию со дня рождения)



Алексей Елпидифорович Веселов, доктор биологических наук, профессор. Родился 9 сентября 1961 г. в г. Москве в семье профессора Елпидифора Алексеевича Веселова.

Краткая биографическая справка:

- 1979–1982 гг. – учеба на биологическом факультете Петрозаводского государственного университета.
- 1983–1985 гг. – обучение на биолого-почвенном факультете Ленинградского государственного университета по специальности «биолог-зоолог».
- 1989–1993 гг. – обучение в аспирантуре при биолого-почвенном факультете МГУ им. М. В. Ломоносова и защита кандидатской диссертации (1993 г.) по теме «Распределение и поведение молоди атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в потоке воды».
- В 2003 г. ВАКом РФ присвоено ученое звание «доцент» по специальности «ихтиология».
- В 2006 г. защитил докторскую диссертацию в Диссертационном совете при Институте проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН по теме: «Экологические и поведенческие основы воспроизводства атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в реках Восточной Фенноскандии».
- В 2010 г. ВАКом РФ присвоено ученое звание «профессор» по специальности «ихтиология».
- С 1984 г. и по настоящее время работает в лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных, пройдя путь от биолога-стажера до главного научного сотрудника.

Алексей Елпидифорович Веселов – высококвалифицированный специалист-ихтиолог, сформировавшийся среди замечательных педагогов и ученых биологического факультета ПетрГУ – Т. И. Подболотовой, А. Ф. Смирновой, М. Н. Русановой, В. П. Моисеевой, М. П. Лобковой, Л. Г. Курзыкиной, Л. П. Рыжкова и многих других. Учеба в ЛГУ дала ему возможность общаться со специалистами высочайшего уровня, авторами известных учебников – профессорами Б. Н. Казанским, Б. П. Токиным, А. А. Заварзиным, А. С. Мальчевским, С. Г. Инге-Вечтомовым и их учениками. Наиболее сильное влияние на формирование научных интересов А. Е. Веселова оказали руководитель кандидатской диссертации, ныне академик и директор ИПЭЭ РАН, зав. кафедрой ихтиологии МГУ Дмитрий Сергеевич Павлов, а также имеющий высокий авторитет среди отечественных и зарубежных ученых-лосовиков директор ГосНИОРХа проф. Ростислав Викторович Казаков.

Область научных интересов А. Е. Веселова связана с экологическими, этологическими и физиологическими механизмами поведения в онтогенезе у молоди лососевых и других реофильных видов рыб, филогеографией и путями формирования послеледникового расселения лососевых видов рыб, изучением экологических особенностей популяций в реках Европейского Севера России, гидрологией рек как подвижной среды обитания рыб. В качестве инструмента им широко используется экосистемный подход и моделирование, популяционно-генетический анализ, постановка оригинальных натурных и лабораторных экспериментов, а также подводные наблюдения.

За годы работы в ИБ Карельского НЦ РАН под руководством А. Е. Веселова на высоком научном уровне проведена инвентаризация и систематизация рек Карелии и Кольского п-ова как среды воспроизводства и обитания лососевых рыб. Выделены экологическая и гидрологическая составляющие, существенные для их воспроизводства, и дана ретроспективная оценка состояния запасов этих рыб в реках Восточной Фенноскандии.

К основным научным достижениям юбиляра относится установление связи реореакции со сложными формами территориального, кочевого и миграционного поведения, проявляющимися в онтогенезе реофильных видов рыб. Впервые для отдельных этапов развития молоди лососевых рыб им было выделено и количественно охарактеризовано территориальное и кочевое поведение. Выявлены причинно-следственные связи формирования мозаичного распределения и территориального поведения в изменяющихся по сезонам гидрологических условиях подвижной среды обитания. В деталях прослежена кардинальная смена поведения молоди рыб в переходные периоды развития. На основе проведенных исследований и теоретического осмысления материла совместно с учителями и коллегами академиком Д. С. Павловым, профессором М. И. Шатуновским и доктором В. Н. Михеевым разработана концепция микростаций и кочевого поведения молоди лососевых рыб. Установлены закономерности сезонной и суточной миграции смолтов в реках Восточной Фенноскандии и влияющие на нее физические факторы. Показано, что в северных широтах основным регулятором процесса является температура воды. Это отличает миграции на севере от миграций смолтов в более южных широтах, где действует целый комплекс факторов – уровень воды, освещенность, фазы луны и др. Были прослежены условия возникновения группового и стайного поведения смолтов, определены факторы, контролирующие продолжительность и скорость миграции.

А. Е. Веселовым в содружестве с академиком Д. С. Павловым, д. т. н., профессором М. А. Скоробогатовым и д. б. н. С. М. Калюжиным разработана полноцикловая и сокращенная технология воссоздания стад лосося с использованием искусственных гнезд-инкубаторов в реках с низкой численностью производителей или с утраченными естественными популяциями. На основе полученных данных и практического опыта сформулирован новый методологический подход к рекультивации нарушенных нерестово-выростных участков. Этот подход в тесном контакте с немецким коллегой доктором Й. Шнейдером был применен для восстановления речных биоценозов и моделирования рыбоходов естественного типа в зарегулированных притоках р. Рейн.

А. Е. Веселов в период с 2003 по 2007 гг. осуществлял научное руководство фундаментальными исследованиями по разделу госбюджетной темы «Теоретические основы воспроизводства, рационального использования и охраны биологических ресурсов водных экосистем Восточной Фенноскандии». С 2008 и 2011 гг. руководил совместно с д. б. н. О. П. Стерлиговой госбюджетными темами: «Мониторинг пресноводных экосистем Восточной Фенноскандии в природном состоянии и под влиянием антропогенных факторов» и «Функционирование водных экосистем Восточной Фенноскандии в природном состоянии и в условиях воздействия антропогенных факторов». Юбиляр участвует в разработке и реализации планов НИР ИБ Карельского НЦ РАН, формулируя цели, задачи, определяя подходы к их теоретическому и экспериментальному решению, координируя деятельность соисполнителей работ, им было организовано более пятидесяти экспедиций по Северо-Западу России.

А. Е. Веселов выступает в качестве руководителя и исполнителя грантов РФФИ, проектов по Программе фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологическое разнообразие» и «Биологические ресурсы». Был ответственным исполнителем в научных проектах ROLL Института устойчивых сообществ (2003–2004 гг.) и руководит совместным Российско-Финским проектом «Phylogeography and population genetics of North European Atlantic salmon» (университеты городов Турку и Оулу).

А. Е. Веселов является автором и соавтором более 170 научных работ. Им собраны, проанализированы и обобщены как собственные научные результаты, так и данные, представленные в ведущих изданиях мировой и отечественной науки в области ихтиологии, экологии и поведения речных рыб. Результаты научных исследований опубликованы в 9 монографиях и представлены в более чем 50 докладах на российских научных конференциях, заседаниях рабочих групп, а также за рубежом (Филяндия, Германия, Испания и др.). Он является соавтором 6 патентов на изобретения и полезные модели инкубаторов икры лососевых рыб, технология использования которых была оценена золотой медалью на конкурсе инноваций (г. С.-Петербург, 2008), и поощрительным дипломом на конкурсе русских инноваций (г. Москва, 2007).

А. Е. Веселов зарегистрирован в государственном реестре экспертов, им осуществлено более трех десятков экспертиз по воспроизводству лососевых рыб и незаконному вылову в водоемах Карелии и Мурманской области. Многократно привлекался в качестве рецензента статей в журнале «Вопросы ихтиологии» и «Трудах Карельского НЦ РАН», участвовал в организации и проведении научных семинаров и Международных конференций, является членом редакционной коллегии «Трудов Карельского НЦ РАН» (серия Биогеография).

А. Е. Веселов осуществляет подготовку кадров высшей квалификации. Под его руководством защищено 5 кандидатских диссертации, в настоящее время обучается три аспиранта. Он также выступал официальным оппонентом при защите 12 кандидатских и докторских диссертаций. Значительная часть времени им уделяется педагогической работе в форме научного руководства курсовыми и дипломными работами, а также полевыми экспедиционными практиками студентов эколого-биологического факультета ПетрГУ.

А. Е. Веселов с 2003 г. активно работает в должности заместителя директора некоммерческого партнерства «Варзугский научно-исследовательский центр полярных экосистем», одними из учредителей которого является ИБ Карельского НЦ РАН (г. Петрозаводск) и ИБР им. Н. К. Кольцова РАН (г. Москва). Под его руководством с коллегами центра разработана «Программа научных и практических действий по сохранению, восстановлению и рациональной эксплуатации запасов атлантического лосося в реках Кольского полуострова» (2007 г.). С 2006 г. А. Е. Веселов работает по совместительству в Институте проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (г. Москва) в лаборатории поведения низших позвоночных.

В настоящее время А. Е. Веселовым разработана концепция структурной организации ГИС и с использованием космических снимков составлена карта-схема «Лососевые популяции и нерестовые реки Восточной Фенноскандии». Это позволило объединить экологические и генетические базы данных, заложить теоретические основы сохранения и организации эффективного управления популяционно-генетическими ресурсами атлантического лосося в регионе, а также на новом уровне продолжить работу над национальной стратегией сохранения атлантического лосося России.

За активную научно-педагогическую деятельность А. Е. Веселов награжден Почетной грамотой РАН и профсоюзов работников РАН (2006); за большой вклад в развитие фундаментальных и прикладных исследований, реализацию инновационных проектов, патентно-лицензионную работу, подготовку кадров высшей квалификации и многолетний добросовестный труд награжден Почетными грамотами Президиума КарНЦ РАН (1999, 2011) и Благодарственным письмом Главы Республики Карелия (2008); решением оргкомитета Конгресса «Государство и бизнес: социально ответственное партнерство» награжден медалью «За благородный труд».

Поздравляем Алексея Елпидифоровича с юбилеем! Желаем крепкого здоровья, энергичного, творческого долголетия и достойных учеников.

*М. А. Скоробогатов*

## СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ А. Е. ВЕСЕЛОВА

### МОНОГРАФИИ:

**1998.** Атлантический лосось / Коллективная монография под ред.: проф. Р. В. Казакова. Л.: Наука. 575 с. (Совместно с Р. Бартель, А. Т. Билак, Ю. Н. Городилов, Т. Гудъенссон, С. Р. Джефард и др.)

**2001.** Экология, поведение и распределение молоди атлантического лосося. Петрозаводск: Карелия. 160 с. (Совместно с С. М. Калюжиным.)

**2002.** Биологические основы управления запасами семги в реке Варзуге и варзугском рыбопромысловом районе. Мурманск; Петрозаводск. 77 с. (Совместно с А. В. Зубченко, С. М. Калюжиным.)

**2004.** Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*) проблемы акклиматизации на Европейском Севере России. Петрозаводск; Мурманск: изд-во «Фолиум». 82 с. (Совместно с А. В. Зубченко, С. М. Калюжиным.)

**2005.** Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск: изд-во ПИНРО. 319 с.

**2005.** Лососевые реки бассейна Онежского озера. Серия: Каталоги лососевых рек России. Петрозаводск: изд-во «Folium». 135 с. (Совместно с С. М. Калюжиным.)

**2007.** Сохранение, восстановление и рациональная эксплуатация лосося в реках Кольского полуострова. Программа научных и практических действий. Москва; Мурманск; Петрозаводск: изд-во Карельского НЦ РАН. 81 с. (Совместно с Д. С. Павловым, С. М. Калюжиным, В. К. Зилановым, В. В. Зюгановым, Ю. А. Шустовым, В. В. Балашовым, Л. В. Аликовым.)

**2007.** Особенности воспроизводства атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в реке Умба (Кольский полуостров). Петрозаводск: изд-во «Скандинавия». 163 с. (Совместно с А. В. Зубченко, С. М. Калюжиным и др.)

**2009.** Лососевые реки полуострова Рыбачий. Петрозаводск: изд-во Карельского НЦ РАН. 180 с. (Совместно с С. М. Калюжиным, Я. И. Лумме.)

**НАУЧНЫЕ СТАТЬИ**

**1998.** Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) catches in Russia // J. Appl. Ichthiol. Vol. 14. P. 65–68. (Совместно с R. V. Kazakov.)

**1998.** Ontogenesis of reotactic and optomotor responses of juvenile Atlantic salmon // Aquaculture. Vol. 168. P. 17–26. (Совместно с R. V. Kazakov, M. I. Sysoyeva, I. N. Bahmet.)

**1998.** The pattern of Atlantic salmon smolt migration in the Varzuga River (White Sea Basin) // Nordic J. Freshw. Res. Vol. 74. P. 65–78. (Совместно с M. I. Sysoyeva, A. G. Potutkin.)

**2001.** Matrilinear phylogeography of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Europe and postglacial colonization of the Baltic Sea area // Molecular Ecology. N 10. P. 89–102. (Совместно с J. Nilsson, R. Gross, O. Dove, H. Jansson, K. Kohlmann et al.)

**2002.** Microsatellite data resolve phylogeographic patterns in European grayling, *Thymallus thymallus*, Salmonidae // Heredity. N 88. P. 391–401. (Совместно с M. T. Koskinen, J. Nilsson, A. G. Potutkin, E. Ranta, C. R. Primmer.)

**2004.** Postglazial origin of maternal lineages of sea-migrating Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Barents Sea and the White Sea basins // Ann. Zool. Fennici. Vol. 41. P. 465–475. (Совместно с T. Asplund, C. R. Primmer, I. Bakhmet, A. Potutkin, S. Titov, A. Zubchenko, I. Studenov, S. Kaliuzin, J. Lumme.)

**2005.** Phylogeography of anadromous and non-anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar*) from northem Europe // Ann. Zool. Fennici. Vol. 42. P. 1–22. (Совместно с A. Tonteri, S. Titov, A. Zubchenko, M. T. Koskinen, D. Lesbarrers, S. Kaluzhin, I. Bakhmet, J. Lumme, C. R. Primmer.)

**2005.** Искусственное воспроизводство атлантического лосося (*Salmo salar*) в естественных условиях // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М.: КМК. С. 434–445. (Совместно с А. И. Лупандиным, Д. С. Павловым, С. М. Калюжиным.)

**2006.** Isolation by distance within a river system: genetic population structuring of Atlantic salmon, *Salmo salar*, in tributaries of the Varzuga River in northwest Russia // Journal of Molecular Ecology. Vol. 15. P. 653–666. (Совместно с C. R. Primmer, A. Zubchenko, A. Poututkin, I. Bakhmet, M. T. Koskinen.)

**2006.** Инвентаризация и систематизация рек Карелии и Кольского полуострова как среды воспроизводства атлантического лосося *Salmo salar* L. // ДАН. Т. 407, № 3. С. 1–5.

**2007.** The effect of migratory behaviour on genetic divergence: a comparison of anadromous and freshwater Atlantic salmon *Salmo salar* // Journal of Fish Biology. Vol. 70 (Supplement C). P. 381–398.

**2007.** Показатели энергетического обмена у молоди атлантического лосося *Salmo salar*, обитающей в главном русле и притоке реки Варзуги (Кольский полуостров) // Вопросы ихтиологии. Т. 47, № 6. С. 819–826. (Совместно с Д. С. Павловым, О. В. Мещеряковой, Н. Н. Немовой, А. И. Лупандиным.)

**2007.** Репродуктивный потенциал атлантического лосося, воспроизводящегося в реках Кольского полуострова // Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию проф. Л. А. Кудерского). Сборник научных трудов. Вып. 337. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 375–385. (Совместно с А. В. Зубченко, С. М. Калюжиным, Ю. А. Шустовым, Л. В. Аликовым.)

**2007.** Естественное воспроизводство озерной кумжи *Salmo trutta* m. lacustris L. в бассейне Ладожского и Онежского озер // Там же. С. 397–404. (Совместно с Ю. А. Шустовым, С. М. Калюжиным, Л. В. Аликовым.)

**2008.** Липидный статус сеголеток атлантического лосося *Salmo salar* L. из разных микробиотопов р. Варзуги // Вопросы ихтиологии. Т. 48, № 5. С. 679–685. (Совместно с Д. С. Павловым, З. А. Нефедовой, Н. Н. Немовой, О. Б. Васильевой, П. О. Рипатти.)

**2008.** Питание молоди озерной кумжи *Salmo trutta* L. в реках бассейна Онежского озера в осенний период // Экология. № 2. С. 130–133. (Совместно с Ю. А. Шустовым, И. А. Барышевым.)

**2008.** Molecular faunistics of accidental infection of Gyrodactylus Nordmann, 1832 (Monogenea) parasitic on salmon *Salmo salar* L. and brown trout *Salmo trutta* L. in NW Russia // Syst Parasitol. Vol. 69. P. 123–135. (Совместно с M. S. Zietara, J. Kuusela, J. Lumme.)

**2009.** Age Dynamics of Lipid Status of Juveniles of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) from the Varzuga River // Journal of Ichthyology. Vol. 49, N 11. P. 1073–1080. (Совместно с D. S. Pavlov, Z. A. Nefedova, N. N. Nemova, T. R. Ruokolainen, O. B. Vasil'eva, P. O. Ripatti.)

**2009.** Clonal structure of salmon parasite *Gyrodactylus salaries* on a coevolutionary gradient of Fennoscandian salmon (*Salmo salar* L.) // Ann. Zool. Fennici. Vol. 46. P. 21–33. (Совместно с J. Kuusela, R. Holopainen, J. Meinila, P. Anttila, P. Koski, M. Zietara, C. Primmer, J. Lumme.)

**2009.** Microsatellites reveal clear genetic boundaries among Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) populations from the Barents and White seas, northwest Russia // Canadian J. Fish. Aquat. Sci. Vol. 66. P. 717–735. (Совместно с A. Tonteri, A. V. Zubchenko, J. Lumme, C. R. Primmer.)

**2010.** Genetic structure of freshwater Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) populations from the lakes Onega and Ladoga of northwest Russia and implications for conservation // Conserv. Genet. N 11. P. 1711–1724. (Совместно с M. Yu. Ozerov , J. Lumme, C. R. Primmer.)

**2011.** Реореакция и формирование фенотипических групп сеголеток атлантического лосося (*Salmo salar* L.) // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. «Экспериментальная биология», № 3. С. 21–27. (Совместно с Д. С. Павловым, М. А. Скоробогатовым, Д. А. Ефремовым, К. Ю. Потаповым.)

**2011.** Опыт искусственной инкубации икры атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в р. Суне (бассейн Онежского озера) // Там же. С. 28–38. (Совместно с Д. С. Павловым, М. А. Скоробогатовым, Д. А. Ефремовым, Е. Н. Беляковой, К. Ю. Потаповым.)

**ПРИЛОЖЕНИЕ**
**http://transactions.krc.karelia.ru**

# ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

(требования к работам, представляемым к публикации
в «Трудах Карельского научного центра Российской академии наук»)

«Труды Карельского научного центра Российской академии наук» (далее – Труды КарНЦ РАН) публикуют результаты завершенных 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 учетом научной значимости и актуальности представленных материалов. Редколлегии серий и отдельных выпусков Трудов КарНЦ РАН оставляют за собой право возвращать без регистрации рукописи, не отвечающие настоящим правилам.

При получении редакцией рукопись регистрируется (в случае выполнения авторами основных правил ее 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 высылается 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 сдачей в печать авторам высылается распечатанная версия статьи, которая вычитывается, подписывается авторами и возвращается в редакцию.

Почтовый адрес редакции: 185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, КарНЦ РАН, редакция Трудов КарНЦ РАН. Телефон (8142) 780109.

Содержание номеров Трудов КарНЦ РАН и другая полезная информация, включая настоящие Правила, доступна на сайте http://transactions.krc.karelia.ru.

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСИ

Статьи публикуются на русском или английском языке. Рукописи должны быть тщательно выверены и отредактированы авторами.

Статьи должны быть подписаны всеми авторами.

Объем рукописи (включая таблицы, список литературы, подписи к рисункам, рисунки) для серии «Экспериментальная биология» не должен превышать: для обзорных статей – 25 страниц, для оригинальных – 15, для сообщений – 8, для хроники и рецензий – 5–6. Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи. Рукописи большего объема (в исключительных случаях) принимаются при достаточном обосновании по согласованию с ответственным редактором.

Рукописи присылаются в электронном виде, а также в двух экземплярах, напечатанных на одной стороне листа формата А4 в одну колонку через 1,5 интервала (12 пунктов шрифта типа Times New Roman). Размер полей: сверху, снизу – 2,5 см, справа, слева – 2,5 см. Все страницы, включая список литературы и подписи к рисункам, должны иметь сплошную нумерацию в нижнем правом углу. Страницы с рисунками не нумеруются.

## 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 – место работы каждого автора в именительном падеже на русском языке курсивом (если авторов несколько и работают они в разных учреждениях, то 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 (статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: ВВЕДЕНИЕ. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. ВЫВОДЫ. ЛИТЕРАТУРА); благодарности; литература (с новой страницы); таблицы (на отдельном листе); рисунки (на отдельном листе); подписи к рисункам (на отдельном листе).

На отдельном листе дополнительные сведения об авторах: фамилия, имя, отчество всех авторов полностью на русском и английском языках; полный почтовый адрес каждой организации

(страна, город) на русском и английском языках; должности 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 содержать не более 8–10 значащих слов.

АННОТАЦИЯ должна быть лишена вводных фраз, содержать только главную информацию статьи, не превышать объем – 15 строк.

Отдельной строкой приводится перечень КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ. Ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга запятой, в конце фразы ставится точка.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ должны 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. Для фаунистических и флористических работ следует указывать место хранения коллекционных образцов. Если в статье приводятся сведения о новых для исследованной территории таксонах, то желательно и процитировать этикетку. 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 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), и заключаются в квадратные скобки. При перечислении нескольких источников работы располагаются в хронологическом порядке, например: [Иванов, Топоров, 1965; Успенский, 1982; Erwin et al., 1989; Рыбаков, 1994; Longman, 2001].

ТАБЛИЦЫ нумеруются в порядке упоминания их в тексте, каждая таблица имеет свой заголовок. На полях 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, должны быть пояснены 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 TIFF (*.TIF) или JPG (не встраивать в Word). Графические материалы должны быть снабжены распечатками с указанием желательного размера рисунка в книге, 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 физикогеографических 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 groenlandicus* (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.

---

* **Названия видов приводятся на латинском языке КУРСИВОМ**, в скобках указываются высшие таксоны (семейства), к которым относятся объекты исследования.

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.

ЛИТЕРАТУРА. Пристатейные ссылки и/или списки пристатейной литературы следует оформлять по ГОСТ Р 7.0.52008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления (http://www.bookchamber.ru/GOST_P_7.0.5.2008). Список работ представляется в алфавитном порядке. Все ссылки даются на языке оригинала (названия на японском, китайском и других языках, использующих нелатинский шрифт, пишутся в русской транскрипции). Сначала приводится список работ на русском языке и на языках с близким алфавитом (украинский, болгарский и др.), а затем – работы на языках с латинским алфавитом. В списке литературы между инициалами ставится пробел.

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[1], М. И. Сысоева[1], Е. Ф. Марковская[2]**

[1] *Институт биологии Карельского научного центра РАН*
[2] *Петрозаводский государственный университет*

*Аннотация на русском языке*

Ключевые слова: *Cucumis sativus* L., кратковременное снижение температуры, устойчивость.

**E. G. Sherudilo, M. I. Sysoeva, 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.

*Илиел Э.* Стереохимия соединений углерода / Пер. с англ. М.: Мир, 1965. 210 с.

*Несис К. Н.* Океанические головоногие моллюски: распространение, жизненные формы, эволюция. М.: Наука, 1985. 285 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.

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., Loisides L., Nott J.* Satiation amount, frequency of feeding and emptying rate in *Salmo gairdneri* // J. Fish. Biol. 1978. Vol. 12, N 4. P. 507–516.

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.

Ссылки на авторефераты диссертаций

*Шефтель Б. И.* Экологические аспекты пространственно-временных межвидовых взаимоотношений землероек Средней Сибири: автореф. дис. ...канд. биол. наук. М., 1985. 23 с.

Ссылки на диссертации

*Шефтель Б. И.* Экологические аспекты пространственно-временных межвидовых взаимоотношений землероек Средней Сибири: дис. ...канд. биол. наук. М., 1985. С. 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.

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.

Ссылки на интернет-ресурсы

*Паринов С. И., Ляпунов В. М., Пузырев Р. Л.* Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и онлайновых сервисов // Электрон. биб-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).

Ссылки на электронные ресурсы на CDROM

Государственная Дума, 1999-2003 [Электронный ресурс]: электронная энциклопедия / Аппарат Гос. Думы Федер. Собрания Рос. Федерации. М., 2004. 1 CDROM.

**CONTENTS**


Litinskiy P. Yu. GEOINFORMATION MODEL OF EASTERN FENNOSCANDIA NORTHERN TAIGA ECOSYSTEMS . . . . . 3

Kucherov I. B., Kutenkov S. A. DWARF SHRUB SPHAGNUM-FEATHERMOSS AND SPHAGNUM PINE FORESTS OF NORTHERN AND MIDDLE TAIGA OF EUROPAEAN RUSSIA . . . . . 16

Bobrov A. A., Chemeris E. V. PLANT COVER OF A SMALL SOUTH TAIGA RIVER AND ITS CHANGE AT FLOW REGULATION (EXAMPLE OF THE KUEKSHA RIVER, KOSTROMA REGION) . . . . . 33

Kantserova L. V. THE DIVERSITY AND SUCCESSIONS OF PLANT COMMUNITIES IN TRANSFORMED ROADSIDE HABITATS IN KARELIA . . . . . 48

Chekryzheva T. A. TAXONOMIC AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PHYTOPLANKTON IN LAKE ONEGA . . . . . 56

Sazonov S. V. REVISED CLASSIFICATION OF THE TYPES OF BIRD FAUNA AND FAUNAL GROUPS IN THE WEST OF EURASIAN TAIGA . . . . . 70

Shklyarevich G. A., Fomina O. V. FORMATION PATTERNS OF THE PARASITE FAUNA OF COMMON EIDER (*SOMATERIA MOLLISSIMA* L.) IN THE WHITE SEA AREA . . . . . 86

Shustov Yu. A., Tyrkin I. A., Belyakova E. N. CHARACTERISTICS OF JUVENILE BROWN TROUT *SALMO TRUTTA* L. GROWTH IN THE NORTH OF EUROPEAN RUSSIA . . . . . 94

Fionina E. A. SPATIAL AND TROPHIC RELATIONS OF TREE PIPIT *ANTHUS TRIVIALIS* L. INHABITING OPEN HABITATS IN THE OKA RIVER VALLEY . . . . . 102

Ryabinkina M. G., Kulikova T. P., Ryzhkov L. P. ZOOPLANKTON IN THE NORTHERN LAKE LADOGA CATCHMENT . . . . . 113

BRIEF COMMUNICATIONS

Raevskiy B. V. SPATIAL ALLOCATION OF SCOTS PINE PLUS TREES IN KARELIA . . . . . 126

Karpin V. A. GRAY ALDER FORESTS OF THE ZAONEZHSKIY PENINSULA . . . . . 130

Mironov V. L. PECULARITIES OF LIMNOGENOUS MIRES AT LAKES VERKHNEYE AND NIZHNEYE PADOZERO (MIDDLE TAIGA) . . . . . 132

Fadeeva M. A., Kravchenko A. V. LICHEN SPECIES NEW FOR THE VOLOGDA REGION AND REPUBLIC OF KARELIA . . . . . 138

Humala A. E., Polevoi A. V. ADDITIONS TO THE INSECT FAUNA OF THE «KIZHI SKERRIES» RESERVE . . . . . 141

CHRONICLE

Antipin V. K., Kryshen' A. M. THE ALL-RUSSIA SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE WITH THE INTERNATIONAL PARTICIPATION «PROTECTED AREAS IN XXI CENTURY: MODERN STATE AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT» DEDICATED TO THE 20TH ANNIVERSARY OF VODLOZERO NATIONAL PARK . . . . . 146

DATES AND ANNIVERSARIES

A. V. Artemiev. VLADIMIR ZIMIN (ON THE 75th ANNIVERSARY) . . . . . 152

O. N. Lebedeva. OLEG KUZNETSOV (ON THE 60th ANNIVERSARY) . . . . . 158

M. A. Skorobogatov. ALEXEY VESELOV (ON THE 50th ANNIVERSARY) . . . . . 165

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS . . . . . 170

Научное издание

**Труды Карельского научного центра**
**Российской академии наук**
№ 1, 2012

Серия БИОГЕОГРАФИЯ. Вып. 13

*Печатается по решению*
*Президиума Карельского научного центра РАН*

Редактор М. А. Радостина
Оригинал-макет Т. Н. Люрина

Подписано в печать 12.03.2012. Формат 60x84 1/8.
Гарнитура Pragmatica. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 17,6. Усл. печ. л. 19,9.
Тираж 500 экз. Изд. № 267. Заказ 35

Карельский научный центр РАН
Редакционно-издательский отдел
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50