

Т. С. Николаевская, Л. В. Ветчинникова, А. Ф. Титов, О. Н. Лебедева. ИЗУЧЕНИЕ ПЫЛЬЦЫ У АБОРИГЕННЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯ КАРЕЛИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *BETULA* L. 90

Л. А. Беспятова, С. В. Бугмырин, Ю. С. Коротков, Е. П. Иешко. ПРИРОДНЫЕ ОЧАГИ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПЕРИФЕРИИ ОБИТАНИЯ ТАЕЖНОГО КЛЕЩА (*IXODES PERSULCATUS* SCHULZE, 1930) 96

А. В. Коросов. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ГАДЮКИ НА ОСТРОВАХ КИЖСКОГО АРХИПЕЛАГА 102

Хроника

Н. Г. Федоренц. III Всероссийская с международным участием конференция по лесному почвоведению «Продуктивность и устойчивость лесных почв» 109

О. В. Мещерякова. XXVIII Международная конференция «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера» 112

Юбилей и даты

О. Л. Кузнецов, Л. В. Филимонова. Галина Андреевна Елина (к 80-летию со дня рождения) 117

Н. А. Бурдюгова, А. М. Федоров. Сергей Павлович Гриппа (к 50-летию со дня рождения) 125

Рецензии и библиография 128

Правила для авторов 136

ТРУДЫ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН. № 4, 2009. Серия БИОГЕОГРАФИЯ



ISSN 1997-3217

Труды

КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 4, 2009

transactions.krc.karelia.ru

Серия БИОГЕОГРАФИЯ. Выпуск 9

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| А. М. Крышень, А. В. Полевой, Е. П. Гнатюк, А. В. Кравченко, О. Л. Кузнецов. БАЗА ДАННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ (БИОТОПОВ) КАРЕЛИИ | 3 |
| Л. В. Филимонова. ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В ГОЛОЦЕНЕ .. | 11 |
| И. Б. Кучеров, Е. О. Головина, В. В. Чепинога, Д. Е. Гимельбрант, А. И. Максимов, Т. А. Максимова. СОСНОВЫЕ ЛЕСА И РЕДКОЛЕСЬЯ КАРЕЛЬСКОГО БЕРЕГА БЕЛОГО МОРЯ (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ) | 30 |
| А. Э. Хумала, А. В. Полевой. К ФАУНЕ НАСЕКОМЫХ ЮГО-ВОСТОКА КАРЕЛИИ | 53 |
| А. Н. Шаров, А. В. Рябинкин, С. Ф. Комулайнен. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РАЙОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА НА БАЗЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД ОЛЕНИЙ РУЧЕЙ (КОЛЬСКИЙ П-ОВ) | 76 |
| А. Н. Круглова. ЗООПЛАНКТОН РЕКИ КОЛЫ (БАССЕЙН БАРЕНЦЕВА МОРЯ) | 85 |

Карельский научный центр
Российской академии наук

ТРУДЫ

КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Серия БИОГЕОГРАФИЯ. Выпуск 9

Петрозаводск
2009

**Труды Карельского научного центра
Российской академии наук**
№ 4, 2009. Серия БИОГЕОГРАФИЯ, вып. 9

Главный редактор
А. Ф. Титов

Редакционный совет

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

Editor-in-Chief
A. F. Titov

Editorial Council

V. T. Vdovitsyn, T. Vihavainen, A. V. Voronin, S. P. Grippa, E. V. Ivanter, A. S. Isaev, V. I. Krutov,
A. M. Kryshen' (associate editor), V. V. Mazalov, F. P. Mitrofanov, I. I. Mullonen, N. N. Nemova, V. V. Okrepilov,
O. N. Pugachev, N. N. Filatov, A. I. Shishkin, V. V. Schiptsov

Редакционная коллегия серии «Биогеография»

А. В. Артемьев, В. Ф. Брызгин, 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, В. И. Кухарев,
О. О. Предтеченская (отв. секретарь), А. И. Слабунов, Н. Г. Федорец

Editorial board of «Biogeography» series

A. V. Artem'ev, V. F. Bryazgin, A. E. Veselov, A. N. Gromtsev, P. I. Danilov, E. P. Ieshko, S. F. Komulainen,
A. V. Kravchenko, A. M. Kryshen' (editor-in-chief), O. L. Kuznetsov, V. I. Kuharev, O. O. Predtechenskaya
(Secretary), A. I. Slabunov, N. G. Fedorets

ISSN 1997-3217

Зав. редакцией Н. В. Михайлова
Адрес редакции: 185910 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
тел. (8-8142)780109; (8-8142)769600
E-mail: trudy@krc.karelia.ru
Электронная полнотекстовая версия: <http://transactions.krc.karelia.ru>

© Карельский научный центр РАН, 2009

УДК 581.555

БАЗА ДАННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ (БИОТОПОВ) КАРЕЛИИ

**А. М. Крышень¹, А. В. Полевой¹, Е. П. Гнатюк²,
А. В. Кравченко¹, О. Л. Кузнецов³**

¹ *Институт леса Карельского научного центра РАН*

² *Петрозаводский государственный университет*

³ *Институт биологии Карельского научного центра РАН*

В статье описывается структура электронной базы данных «Местообитания Восточной Фенноскандии», принципы ее построения и направления использования. База данных первоначально создавалась как инструмент сопровождения электронных биологических коллекций, формализующий экологические условия сбора или описания коллекционного образца. В предложенной схеме местообитания выделяются по двум основным признакам: экотопа и растительности, кроме этого, учитывается антропогенное влияние. Всего для Карелии выделено 6 классов местообитаний (высших иерархических единиц классификации): Море и морское побережье; Озера и прибрежные местообитания; Реки, ручьи и связанные с ними местообитания; Болота и заболоченные земли; Дренированные местообитания водораздельных пространств и Антропогенные местообитания. С развитием базы она стала использоваться при классифицировании растительных сообществ, разработке ГИС, выделении редких местообитаний и местообитаний редких видов растений и животных. Система ввода видов растений, по которым именуется и определяется тип местообитания, а также двойные коды для типов биотопов позволяют избежать ошибок в поиске и определении типов биотопов и делают базу данных доступной для использования широким кругом специалистов.

Ключевые слова: местообитание, биотоп, база данных, классификация местообитаний, Карелия.

**A. M. Kryshen', A. V. Polevoi, E. P. Gnatyuk, A. V. Kravchenko,
O. L. Kuznetsov. DATABASE OF HABITATS (BIOTOPES) OF REPUBLIC
OF KARELIA**

The paper describes the structure of the electronic database «Habitats of East Fennoscandia», its structural principles and potential applications.

The database was originally created as a tool to support digital biological collections, meant to formalize the ecological conditions of the sample collection or description. In the scheme proposed, habitats are distinguished by two major features: ecotope and vegetation. In addition, the human impact is taken into account. All in all, six classes of habitats (top unit in the classification hierarchy) were distinguished for Karelia: Sea and sea coast, Lakes and shore habitats, Rivers, streams and related habitats, Wetland habitats, Well-drained habitats in water divide areas and Anthropogenic habitats. As the database grew more advanced, it began to be used for classification of plant communities, GIS development, identification of rare habitats and habitats of rare plant and animal species. The system used for input of plant species after which the habitat type is named and determined, as well as dual codes for biotope types help avoid errors in the search for and identification of biotope types, and make the database usable for a wide range of specialists.

Key words: habitat, biotope, database, habitats classification, Karelia.

Введение

Создание кадастров местообитаний (биотопов) различных регионов, в том числе и Карелии, с каждым годом становится все актуальней, так как возникаемые флористические и фаунистические базы данных (электронные коллекции) нуждаются в достаточно простой типовой этикетке, которая наряду с систематическим статусом, должна содержать характеристику экологических условий и географическое место сбора образца (или встречи вида). В настоящее время общепринятые схемы этикеток, кроме собственно наименования таксона, включают географическое положение (легко формализуется указанием координат или ближайшего обозначенного на карте географического пункта, района и т. п.), дату сбора (формализована по определению), автора сбора и определения образца (формализована) и экологические условия – местообитание. Таким образом, только экологические условия места сбора образца до сих пор оставались не формализованными, что не позволяло в полной мере использовать преимущества электронных баз данных. В 90-е годы территория Карелии была вовлечена в международный проект «CORINE-biotopes» [Söderman, 1997], в рамках которого предпринималась попытка инвентаризации существующих в Карелии местообитаний по предложенной в «CORINE-biotopes» схеме. Опыт создания и использования базы данных «CORINE-biotopes» [Кравченко, Крышень, 1995] показал, что подходы к выделению и классифицированию местообитаний, предложенные разработчиками и впоследствии развитые в базе данных «EUNIS» [<http://eunis.eea.europa.eu>], не совсем пригодны для использования при формировании электронных коллекций, в первую очередь, из-за недостаточно глубоко проработанной иерархии. В то же время сама идея показалась нам интересной. Анализ имеющихся баз данных, содержащих классификации местообитаний и растительности ряда регионов России [Ковалев и др., 2008] и некоторых стран Балтии [Paal, 1997; Söderman, 1997; CORINE biotoobid..., 1998; Europines svarbos..., 2001], Северной Европы [Pahlsson, 1994], Финляндии [Suomen..., 2008] и др. показал, что они, как и «EUNIS», ставят принципиально другие задачи.

Мы изначально выделили основную относительно узкую задачу и сформулировали ее как создание простой формальной системы для обслуживания электронных биологических коллекций. В последующем оказалось, что создаваемая база данных отлично работает, и как инструмент при классифицировании растительных сообществ, возможна также ее интеграция в ГИС

системы, что превращает ее в инструмент дистанционных исследований растительного покрова.

Под местообитанием мы понимаем пространственно ограниченный участок суши или водоема мезоуровня, занятый одним биоценозом (или комплексом биоценозов) и характеризующийся присущими ему экотопическими условиями. Чаще всего конкретное местообитание совпадает по объему с биогеоценозом [Сукачев, 1972], но может быть и меньших размеров, если условия участка контрастно отличаются по экотопу или растительности и ограничивают или могут ограничивать распространение популяций некоторых видов растений или животных. Примером таких местообитаний могут быть небольшие по площади выходы коренных пород, контрастирующие по эдафическим условиям и растительности с окружающими биогеоценозами, маленькие родники у подножий склонов и на болотах, антропогенные образования и т. п. На болотах местообитание совпадает по объему с болотным участком (mire site европейских авторов), при этом многие из них являются комплексными (грядово-мочажинные, кочковато-равнинные).

Особенности классификации

В предлагаемой нами схеме местообитания выделяются по двум основным признакам: экотопа и растительности, кроме этого, учитывается антропогенное влияние. Типы местообитаний выстраиваются в иерархическую схему, высшей единицей которой является класс местообитаний. Всего для Карелии выделено 6 классов местообитаний: **A** – море и морское побережье; **B** – озера и прибрежные местообитания; **C** – реки, ручьи и связанные с ними местообитания; **D** – болота и заболоченные земли; **E** – дренированные местообитания водораздельных пространств и **F** – антропогенные местообитания (находящиеся под длительным антропогенным влиянием).

Основной единицей классификации является тип местообитания, который, как правило, выделяется по произрастающему на данном участке растительному сообществу и называется по его характерным (чаще доминирующим) видам (на латыни). Для сложных многоярусных и многовидовых сообществ указываются один или два характерных вида для каждого яруса. Нами взята наиболее понятная и доступная для использования широким кругом специалистов биологов, лесоводов и практиков схема обозначения сообществ: доминанты указываются для каждого яруса, ярусы отделяются дефисом; если в ярусе несколько доминантов (содоминантов), то они указываются и разъединяются знаком «+». Она

активно используется геоботаниками [Алехин, 1951; Ипатов, 1990; Suomen., 2008 и др.].

От класса местообитаний до типа местообитаний выделяются еще 3 иерархических категории (подкласса). Все уровни классификации имеют буквенно-цифровые коды, что позволяет легко находить статус участка, а также вводить новые типы. Найти одинаковые и простые критерии для выделения подклассов внутри различных классов не оказалось возможным. Мы посчитали наиболее важным, чтобы они физиономически легко определялись в природе. Где-

то это признаки экотопа (глубина морского дна, выходы коренных пород и их состав и т. п.), где-то характер антропогенного влияния (карьер, поселок, жилая зона, сенокос и т. п.), а где-то – указание на сукцессионную стадию (климаксовые или субклимаксовые сообщества, вырубки).

Приведем конкретные примеры иерархии.

Для участков на скалах морских побережий выше уровня прилива, занятых сообществами с доминированием золотого корня (*Rhodiola rosea*), иерархия будет выглядеть следующим образом (выделено подчеркиванием):

А. Моря и морские побережья

A01000000 Открытое морское пространство

A02000000 Батидальная зона

A03000000 Сублиторальная зона

A04000000 Литоральная зона

A05000000 Супралитораль

A05010000 Илистый берег

A05020000 Песчаный берег

A05030000 Каменистый берег

A05030100 Скалы

A05030101 Rhodiola rosea

A05030200 Валун и галька

A06000000 Участки рек в зоне прилива

A07000000 Болота в зоне воздействия морской воды

A08000000 Небольшие открытые острова

A09000000 Берег вне зоны прилива

Довольно простым является иерархическое определение типов местообитаний и для классов **В** – «Озера и прибрежные местообитания» и **С** – «Реки, ручьи и прибрежные местообитания». Здесь следует отметить, что в типологии местообитаний Финляндии [Suomen., 2008] выделяется один класс – внутренние водоемы, объединяющий реки и озера. Мы же посчитали, что проточность создает особые условия для околородной растительности, а также обуславливает специфическое животное население рек и ручьев.

В этих двух классах часто используются двойные коды. Например, заболоченные берега, а также леса на озерных и речных террасах (валах) и берегах. Первый код дается по классам **В** или **С**, соответственно местоположению, а второй – для болот – **Д**, или лесов – **Е**. Следуя логике предло-

женной классификации местообитаний, эти сообщества по признакам экотопа должны быть отнесены к группам **В** и **С**, но мы не можем исключить вариант их поиска по иерархии болотных или лесных местообитаний, если пользователь базы данных идет в обратном порядке – от типа местообитания и признаков растительного сообщества. Чтобы не «потерять» биотоп и сохранить логику классификации, вводится второй код, который независимо от фитоценологического опыта пользователя выведет его на логику разработчиков классификации и базы данных. Таким образом, сохраняется стройность и устойчивость системы, несмотря на большое количество участников, наполняющих ее информацией.

Итак, возвращаясь к классам **В** и **С**, продемонстрируем иерархию типичного лесного сообщества, формирующегося на озерных террасах:

В00000000 Озера и прибрежные местообитания

В01000000 Открытое водное пространство

В02000000 Мелководье

В03000000 Берег

В04000000 Террасы

В04010000 Песчаные террасы

В04010100 Поросшие лесом

В04010105 (Е02020104) Pinus sylvestris – Vaccinium vitis-idaea + Empetrumnigrum s.l. – Pleurozium schreberi

В05000000 Дюны

Второй код E02020104 выводит пользователя к указанному типу местообитаний через лесные местообитания с автоморфными почвами, предлагая в определенный момент решить, произрастает лес на террасе или нет. Этот вопрос не должен вызывать затруднения у специалистов с естественнонаучным образованием, а двойной код всего лишь предохраняет от невольной ошибки. Здесь следует подчеркнуть, что авторы уделяют должное внимание факторам среды, считая, что нельзя объединять внешне сходные и близкие по составу растительные сообщества, но произрастающие в различных экотопах. Положение типа местообитания в нашей классификационной схеме указывает первый код, а второй является вспомогательным. В данном конкретном примере мы однозначно разделяем зеленомошные со-

сняки, произрастающие на морене, от таковых на озерных песках, как, впрочем, и от произрастающих на выходах коренных пород, понимая, что исследователь мог не придавать этим моментам значения при сборе материала в полевых условиях. При вводе данных в базу или при поиске соответствия экологическим условиям сбора биологического образца для гербария или зоологической коллекции пользователь должен будет определиться с этими моментами, что, как правило, не вызывает затруднения.

Следует отметить, что принцип дублирования кодов реализован для многих типов местообитаний в различных классах. Так, чтобы исключить ошибку иерархического поиска, двойной код имеют также типы заболоченных лесов и облесенных болот, некоторых безлесных травяных болот:

D00000000 Болота и заболоченные земли

D01000000 Болота безлесные и слабооблесенные

D02000000 Болота облесенные и лесные

D02010000 Сосновые

D02010100 Древесно-кустарничково-сфагновые

D02010101 (E05010101) Pinus sylvestris – Ledum palustre – Sphagnum angustifolium

D02010200 Древесно-травяно-сфагновые

D02010300 Древесно-травяные

D02020000 Еловые

D02030000 Березовые

D02040000 Черноольховые

Код E05010101 выводит к этому же сообществу через подклассы местообитаний с автоморфными или полугидроморфными почвами класса **E** в случае работы пользователя, не де-

лающего различия между типами увлажнения, а ориентирующегося на растительность (сомкнутый древостой) или работающего в поиске по ключевым словам:

E05000000 Полугидроморфные

E05010000 Олиготрофные (сфагновые сосняки)

E05010100 Разновозрастные древостои с первым поколением сосны старше 200 лет в том числе климаксовые и субклимаксовые

D02010101 (E05010101) Pinus sylvestris – Ledum palustre – Sphagnum angustifolium

Отметим особо, что разработчики структуры базы данных изначально договорились, чтобы иерархия каждого типа местообитания не превышала 5 ступеней. В некоторых случаях, особенно для классов **D** и **E**, соблюдение этого условия было весьма затруднительным, но опыт работы с «CORINE-biotopes», не имевшей такого ограничения, показал, что без него стройной системы не получить, так как разные авторы по-разному трактуют объемы единиц классификации и многие стремятся к их дроблению.

Наиболее сложным оказалось выделение подклассов класса **E**. В естественном состоянии такие местообитания в Фенноскандии заняты лесами и в настоящее время абсолютное большинство – это стадийные (производные леса на различных стадиях восстановления)

лесные сообщества. На наш взгляд, наиболее приемлемым принципом выделения здесь подклассов является следующий: 1-й этап – определение экотопа по признакам геологического строения и типу увлажнения, за исключением одного подкласса, объединяющего интра- или экстразональные сообщества: горные и островные тундры, лесотундры и криволесья. Их спектр и распространение в Карелии не столь широки, чтобы выделять в отдельный класс, и они распределены по классам в зависимости от других экотопических признаков.

2-й этап – определение условий трофности.

3-й – определение стадии сукцессии по признакам возраста древостоя или его отсутствия в случае вырубок или других катастрофических разрушений растительного покрова в сочета-

нии с определением состава древесного яруса (там, где он есть).

4-й – определение типа суходольного

местообитания по характерным (как правило, доминирующим) видам в каждом ярусе.

E00000000 Дренированные местообитания водораздельных пространств

E02000000 Автоморфные почвы, сухие

E03000000 Автоморфные почвы, свежие

E03010000 Олиго-мезотрофные, почвы песчаные (черничные сосняки)

E03010100 Разновозрастные древостои с первым поколением сосны старше 200 лет, в том числе климаксовые и субклимаксовые

E03010200 Вырубки

E03010300 Молодняки с доминированием березы

E03010400 Средневозрастные древостои с доминированием березы

E03010401 (E03010802) Betula sp. – Picea abies – Calamagrostis arundinacea + Avenella flexuosa + Melampyrum pratense

E03010500 Молодняки с доминированием осины

E03010600 Средневозрастные насаждения с доминированием осины

E03010700 Смешанные хвойно-лиственные молодняки

E03010800 Средневозрастные хвойно-лиственные насаждения

E03010900 Молодняки с преобладанием хвойных пород

E03011000 Средневозрастные древостои с преобладанием хвойных пород

E03011100 Сообщества с преобладанием хвойных пород возрастом от 100(120) до 200 лет

E03020000 Мезотрофные, почвы супесчаные (черничные ельники)

E03030000 Мезо-эвтрофные на суглинистых почвах (кисличные и черничные ельники)

E04000000 Полугидроморфные почвы

E07000000 Лесные сообщества на коренных основаниях

E08000000 Интра-, экстразональные растительные сообщества

Второй код в данном примере указывает на смешанные хвойно-лиственные древостои. Наш опыт показывает, что несколько деревьев сосны и ели в березняках создают зрительное ощущение их значимого присутствия, как, впрочем, и наоборот, березы в хвойных древостоях. Для того чтобы в любом случае выйти на нужное, определенное разработчиками положение местообитания в системе, и вводится второй код.

Среди местообитаний класса **E** есть группы – сенокосные луга и пастбища, которые так же попадают в основной класс **F** «Антропогенные местообитания», так как в условиях Карелии их продолжительное существование, как правило, невозможно без регулярного вмешательства человека. Включение их в класс **E** обусловлено необходимостью исключить невольную ошибку при другой логике поиска.

Таким образом, созданная система по форме ближе к определителю, что в полной мере и соответствует ее основным функциям – формирование, сопровождение и использование электронных биологических коллекций.

Структура базы данных

База данных, реализованная в среде Microsoft Access, включает основную таблицу – «biotopelist», содержащую непосредствен-

но информацию по конкретным типам биотопов и набор дополнительных таблиц, связанных с основной.

Основная таблица «biotopelist» содержит следующие поля:

- Code (тип – счетчик) – является уникальным идентификатором местообитания.
- Rangcode (тип – текст) – представляет собой строку из букв и цифр, определяющую иерархическое положение местообитания в общей системе. Этот код может меняться при изменении классификации.
- Rangcode2 (тип – текст) – это поле аналогично предыдущему по структуре. Оно было добавлено для местообитаний, которые интуитивно можно отнести к разным категориям высокого ранга. Например, заболоченные леса могут входить как в группу лесов, так и болот. Предполагается, что такие местообитания будут повторяться в основной таблице и поле rangcode2 будет соответствовать полю rangcode для альтернативной категории. Таким образом, исследователь может выйти на нужный тип местообитания различными путями.
- Rusname (тип – текст) – содержит русские названия местообитаний и иерархических категорий.
- Engname (тип – текст) – содержит английские названия иерархических категорий.

- Descript (тип – мемо) – содержит краткое описание с указанием характерных особенностей местообитания, целью которого является помощь в определении нужной категории.

Дополнительные таблицы

- Geobot – содержит относительно подробные геоботанические или словесные описания конкретных местообитаний (поле «description»). Для каждого описания в соответствующих полях приводится дата («descrdate»), географические координаты («latitude», «longitude») и авторы описания («descrauthor»). Связана с основной таблицей по полю «code». В настоящее время формируется отдельная таблица, содержащая информацию об обилии видов растений. Это должно значительно расширить возможности базы данных, превратив ее, по сути дела, в электронный фитоценоарий.
- Photos – содержит фотографии местообитаний и информацию об авторах фотографий. Связана с основной таблицей по полю «code».
- Contributors – содержит имена и другую информацию об исследователях. Информация из этой таблицы через интерфейс может вставляться в поля «editor» основной таблицы и «descrauthor» таблицы «geobot».
- Plantlist – содержит систематический список сосудистых растений с русскими и латинскими названиями и синонимами для каждого вида, произрастающего в Карелии. Через интерфейс автоматически вставляются только валидные названия видов растений в поля «rusname», «engname», «descript» основной таблицы и поле «description» таблицы «geobot», что обеспечивает унифицированное и безошибочное написание латинских названий растений и, соответственно, результативный поиск по ключевым словам (видам).
- Habdiptera, Hablichens, Habplants – набор таблиц, содержащих списки видов различных групп организмов, встречающихся в конкретных биотопах. На сегодня подготовлены прототипы таблиц по лишайникам, двукрылым и сосудистым растениям. В дальнейшем планируется добавление других групп.

Интерфейс работы с базой данных включает набор форм и запросов, позволяющих осуществлять следующие операции:

- Поиск в базе данных по иерархии, ключевым словам (видам) и по иллюстрациям.

- Просмотр содержания иерархических категорий, а также иерархического положения каждого местообитания.
- Добавление категорий и местообитаний.
- Редактирование описаний местообитаний.
- Изменение, удаление и добавление фотографий.
- Просмотр списков видов организмов, встречающихся в данном местообитании.

Использование базы данных как инструмента научных исследований

Применение при формировании электронных биологических коллекций. Электронные базы данных в настоящее время широко используются специалистами зоологами и ботаниками. Информация о биотопе является одной из важнейших частей таких баз данных. Даже если составитель базы данных (электронной биологической коллекции) не интересуется конкретно биотопическим распределением видов, впоследствии наличие такой информации может помочь при изучении биологии и экологии видов, в том числе и их связей друг с другом и определенными абиотическими условиями. В связи с этим имеется острая необходимость в простой иерархической системе местообитаний, позволяющей легко формализовать место сбора образца.

Однако даже при наличии структурированного списка местообитаний, определение конкретного типа биотопа может представлять собой нетривиальную задачу, особенно для неспециалистов в области геоботаники. Для облегчения этой задачи в интерфейсе базы данных предусмотрен поиск по ключевым словам. В поля поисковой формы можно вводить как виды растений (как правило, любой биолог знает хотя бы русские названия нескольких основных видов древесных пород и травянистых растений, доминирующих в изучаемом районе), так и различные элементы местности (дорога, берег и т. п.). Поиск по нескольким ключевым словам значительно ограничивает зону поиска. Затем исследователь может уточнить свой выбор, просматривая подробные описания биотопов и фотографии, а также продолжить поиск по категории, в которую попадают наиболее подходящие биотопы. И даже если исследователь не смог точно определиться с конкретным типом биотопа, всегда можно определить более высокую категорию (подкласс). Это, конечно, не позволит исследователю впоследствии получить подробную информацию о биотопе, но оставит возможность для анализа биотопического распределения видов, который часто

проводится на уровне подклассов, а не конкретных типов местообитаний.

Столкнувшись с проблемой большого количества синонимов в латинских и русских наименованиях видов, мы разработали систему ввода названия вида растения, которая, независимо от набранного русского или латинского названия, всегда вводит только приоритетные [Черепанов, 1995] латинские. Таким образом, исключается пропуск местообитаний из-за набора неправильного или синонимичного названия вида растений. Поиск ведется по любым полям базы данных.

Применение для классификации растительных сообществ. В настоящее время существует несколько классификаций отдельных типов растительных сообществ (лесных, луговых, болотных, водных) Карелии и соседних регионов. Они разработаны с использованием различных методов классификации и не могут быть автоматически сведены вместе в одну. База данных «Местообитания Восточной Фенноскандии» является универсальным вспомогательным инструментом при классифицировании растительных сообществ, независимо от взглядов исследователя, так как она фактически проводит первичную обработку и систематизацию данных. Примерами использования базы данных являются классификация растительных сообществ вырубок [Крышень, 2006] и лесных сообществ. Хотим особо отметить тот факт, что созданные независимо от представляемой базы данных эколого-топологические классификации растительности болот [Кузнецов, 2006] и болотных лесов [Кутенков, 2005] отлично в нее вписались. В настоящее время развитие базы данных идет за счет привлечения специалистов геоботаников, работающих над созданием классификаций того или иного типа растительности, что обеспечивает высокий уровень и точность определения биотопов.

Выделение редких местообитаний и местообитаний редких видов являлось одной из задач при постановке исследований, но затем она ушла на второй план, так как на должном уровне может быть решена только при значительном объеме накопленных сведений, включая карты распространения типов местообитаний. В дальнейшем при достаточном накоплении данных эта задача может быть решена практически «нажатием нескольких клавиш». Мы также считываем на то, что база данных является основой для создания «Зеленой книги Карелии» – перечня редких и нуждающихся в охране местообитаний.

Создание инструмента дистанционного анализа структуры растительного покрова.

Эта задача обозначилась в связи с широким распространением GPS приемников и, соответственно, появлением возможности определения точных координат описываемых биотопов. Связывание через координаты геоботанических описаний с космическими снимками, лесоустроительными и топографическими картами, а также увеличение детальности снимков и карт позволит создать систему дистанционного определения типа местообитаний, выделения редких местообитаний и местообитаний редких видов. Фактически это будет основа для предварительного анализа биоразнообразия любой территории.

Интернет-версия базы данных

Несмотря на то, что база данных находится в стадии разработки, мы поместили некоторый ее сокращенный вариант в сети Интернет на сайте Карельского научного центра РАН (раздел – электронная библиотека, <http://dl.krc.karelia.ru/collec.html?id=11>).

База данных «Местообитания Восточной Фенноскандии» постоянно дорабатывается и пополняется. Уже сейчас она широко используется исследователями при предварительной обработке описаний, анализе распространения типов местообитаний, создании электронных энтомологических коллекций. В настоящее время она включает 1056 записей, в том числе около 500 геоботанических описаний, половина из которых привязана к местности координатами.

Исследования поддержаны грантами Министерства окружающей среды Финляндии, Российского фонда фундаментальных исследований (02-04-48467-а, 05-07-90077-в, 06-04-48599-а, 09-07-12074-офи_м) и программы Президиума РАН «Биоразнообразия и динамика генофондов».

Литература

Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах. М.: Советская наука, 1951. 512 с.

Ипатов В. С. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 10. С. 1380–1388.

Ковалев Д. Н., Носкова М. Г., Попов И. Ю. и др. Биотопический подход к формированию систем ООПТ на примере Ленинградской области. СПб., 2008 (рукопись).

Кравченко А. В., Крышень А. М. База данных ботанических объектов Карелии в рамках международного проекта «CORINE-biotopes» // Тез. докл. II совещания «Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях». СПб., 1995. С. 24–25.

Крышень А. М. Растительные сообщества вырубок Карелии. М.: Наука, 2006. 262 с.

Кузнецов О. Л. Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии: Автореф. дис. ...докт. биол. наук. Петрозаводск, 2006. 54 с.

Кутенков С. А. Эколого-ценотическая структура и динамика болотных лесов Карелии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2004. 20 с.

Сукачев В. Н. Избранные труды. Т. 1. Л., 1972. 418 с.

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

CORINE biotoopid Eesti / Koostaja K. Möller. Tallinn, 1998. 99 p.

Europines svarbos Buveines Lietuvoje. Vilnius, 2001. 138 p.

Paal J. Eesti taimkatte kasvukohatuupide klassifikatsioon. Tallinn, 1997. 297 s.

Pahlsson L. (ed.). Vegetationstyper i Norden. TemaNord, 1994. 627 s.

Söderman T. Biotopes Mapping of the Eastern Baltic. CORINE Biotopes Project in the Baltic States and Northwestern Russia. Nord, 1997. 100 p.

Suomen luontotyypien uhanalaisuus. Osa 1-2. / Ed. A. Raunio, A. Schulman, T. Kontula. Helsinki, 2008. 573 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Крышень Александр Михайлович

главный научный сотрудник, д. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: kryshen@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 769601

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

Гнатюк Елена Петровна

доцент, к. б. н.
ГОУ ВПО Петрозаводский государственный университет,
эколого-биологический факультет, кафедра ботаники и
физиологии растений
пр. Ленина, 33, ул. Красноармейская, 31, Петрозаводск,
Россия, 185910
эл. почта: elena@kryshen.net

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: forest@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Кузнецов Олег Леонидович

зав. лаб. болотных экосистем, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: kuznetsov@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 769810

Kryshen', Alexandr

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: kryshen@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 769601

Polevoi, Alexey

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

Gnatyuk, Elena

Department of Botany and Plant Physiology, Faculty of Ecology
and Biology, Petrozavodsk State University
33 Lenin Av., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: elena@kryshen.net

Kravchenko, Alexey

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

Kuznetsov, Oleg

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: kuznetsov@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 769810

УДК 561: 551.794 + 551.312.2 (210.5) (261.243)

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В ГОЛОЦЕНЕ

Л. В. Филимонова

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Выполнены детальные реконструкции динамики растительности с бореала до современности на восточном побережье Финского залива на фоне изменения климата, гидрологии территории, а также с учетом ее геоморфологии и антропогенного воздействия. Они опираются на палинологические, макрофосильные и радиоуглеродные данные. При характеристике истории образования и развития Сестрорецкого болота привлечены материалы по хроностратиграфии озерно-болотных отложений, идентификации водорослей (*Pediastrum*), пыльцевых зерен водно-болотных растений, ботаническому составу торфа, динамике зарастания и заторфовывания, сукцессиям и изменениям индекса влажности реконструированных болотных палеосообществ.

Ключевые слова: растительность, динамика, голоцен, болото, сукцессии, побережье Финского залива.

L. V. Filimonova. VEGETATION DYNAMICS ON THE GULF OF FINLAND EASTERN COAST IN THE HOLOCENE

Detailed reconstructions of the vegetation dynamics from Boreal time to the present on the eastern coast of the Gulf of Finland against climatic fluctuations and hydrological changes were made as well as with regard for geomorphology of the area and human impacts. They are based on pollen, macrofossil remains and radiocarbon data. To characterize the history of Sestroretsk mire evidence for the chronostratigraphy of lake-mire sediments, the identification of algae (*Pediastrum*), pollen of wetland plants, the botanical composition of peat, overgrowing and paludification intensity, successions of mire paleocommunities and variations in their humidity index were used.

Key words: vegetation, dynamics, Holocene, mire, successions, Gulf of Finland coast.

Введение

Прибрежные территории близ морей, озер и других водоемов всегда играли важную роль в жизни человека и служили объектом различных исследований, в том числе палеогеографических. В настоящее время особо актуальным является изучение динамики природной среды последней геологической эпохи, выявление естественного тренда развития природы и

степени воздействия на нее антропогенных факторов. Для этих целей весьма перспективны исследования озерно-болотных отложений, поскольку они содержат информацию о природно-климатических изменениях регионального и глобального характера, физико-географических условиях, существовавших на окружающей территории, в озере и болоте, а также сукцессиях суходольной и водно-болотной растительности, динамике уровня

режима палеоводоема, его зарастания и заторфовывания.

Со всех этих позиций Сестрорецкое болото (60°07' с.ш., 30° в.д.), находящееся на восточном побережье Финского залива, близ г. Сестрорецка (рис. 1), представляет особый интерес. Оно расположено в пределах Карельского перешейка, территория которого в прошлом подверглась воздействию последнего Валдайского ледника, а после дегляциации была залита водами Балтийского ледникового озера. Динамике природной среды на Карельском перешейке, а также связи ее с развитием Балтики посвящен ряд работ [Марков, 1934; Малясова, 1959; Малясова, Спиридонова, 1965; Клейменова и др., 1988; Arslanov et al., 1999, 2001; Клейменова, 2000; Субетто и др., 2002, 2007; Miettinen et al., 2007 и др.]. Однако опубликованных палинологических данных по Сестрорецкому болоту в литературе не имеется. Известно, что его западная часть в конце XVIII века затоплялась водой искусственного озера Сестрорецкий Разлив, и только в начале XIX века после постройки новой плотины очертания водохранилища и болота стали близки современным [Беликов, 1999]. Окружающая территория также подвергалась антропогенному воздействию (рубка лесов и частичное уничтожение их пожарами, сельскохозяйственное освоение, осушительные работы, дорожное строительство и пр.).

В статье представлен палеоботанический материал по Сестрорецкому болоту и выпол-

ненные на его основе реконструкции динамики растительности (суходольной и водно-болотной) на фоне изменений природной среды в голоцене и с учетом хозяйственной деятельности человека. Он получен в рамках комплексных исследований этого болотного массива и окружающей его территории, в которых приняли участие сотрудники БИН РАН, ЗИН РАН, СПбГУ и КарНЦ РАН.

Материалы и методы

Сестрорецкое болото площадью около 1000 га находится на олиготрофной стадии развития. Через него протекают река Сестра и Чёрная речка перед их впадением в водохранилище Сестрорецкий Разлив. Над болотом возвышаются остатки частично погребенных торфом дюн, поросших лесом и разделяющих его на три части. С учетом этого на палинологический анализ были отбурены 3 скважины озерно-болотных отложений: 1 – в северо-восточной его части, 2 – в центральной, 3 – в западной (см. рис. 1). Отбор образцов проводили послойно сверху вниз ручным буром системы Инсторфа: торфа – разделяя 50-см слой в челноке бура на три части, глины – через 10 см. Поверхностный образец до глубины 5 см срезали ножницами. В параллельных скважинах взяли пробы мощностью 25 см (иногда 10 или 15 см) для определения ботанического состава торфа и степени его разложения, а также 10-см слои торфа и 15-см слой сапропеля на

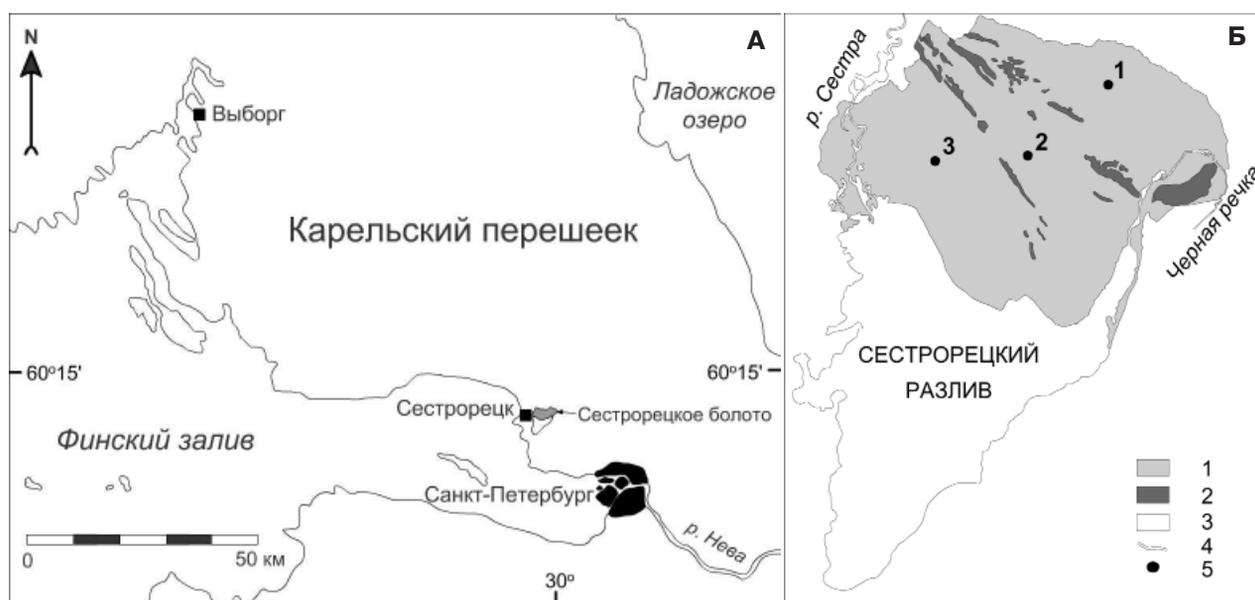


Рис. 1. Карты местоположения Сестрорецкого болота (А) и отобранных на нем разрезов, исследованных палеоботаническими и радиоуглеродными методами (Б):

1 – болото, 2 – песчаные древние дюны и береговые валы с сосняками, 3 – водоемы, 4 – реки, 5 – места отбора разрезов

радиоуглеродный анализ. Вблизи пунктов бурений были сделаны геоботанические описания растительности.

В экспедиционных работах (2007–2008 гг.) приняли участие А. И. Резников и О. Е. Степочкина (СПбГУ), В. А. Смагин (БИН РАН) и Л. В. Филимонова. Палеоботанические исследования проведены в лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН: спорово-пыльцевой анализ озерно-болотных отложений (97 образцов) – Л. В. Филимоновой, макрофоссильный анализ торфов (53 пробы) – Н. В. Стойкиной. Радиоуглеродное датирование 11 образцов выполнено в лаборатории палеогеографии и геохронологии четвертичного периода факультета географии и геоэкологии СПбГУ (зав. лаб. Х. А. Арсланов).

Обработка проб для палинологического анализа осуществлялась по общепринятым методикам [Пыльцевой анализ, 1950; Палеопалинология, 1966]: применяли щелочной метод Поста и ацетолизный Эрдтмана. Для выделения пыльцы и спор из минеральных осадков использовали сепарационный метод В. П. Гричука; при этом «разделительной» тяжелой жидкостью (удельный вес = 2,25) служила смесь CdJ_2 , KJ и дистиллированной воды.

При идентификации пыльцевых зерен привлекали справочники-определители [Куприянова, Алешина, 1972, 1978; Бобров и др., 1983; Moore et al., 1991 и др.], собственную картотеку рисунков и описаний, а также эталонную коллекцию пыльцы и спор, хранящуюся в лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН.

Спорово-пыльцевые диаграммы построены с использованием компьютерных программ TILIA-2 и TILIA GRAPH [Grimm, 1992]. Сначала устанавливали процентное соотношение между 4 группами микрофоссилий: деревьев, кустарников и кустарничков, трав, споровых. Затем сумму пыльцы первых двух групп (пыльца древесных) принимали за 100 % и определяли вклад (в %) составляющих ее таксонов. Содержание (в %) идентифицированной пыльцы трав рассчитывали от суммы пыльцы древесных и трав, спор – от суммы микрофоссилий древесных и споровых растений. Примененный метод расчета позволил избежать искажения диаграмм из-за высокого содержания в отдельных слоях озерно-болотных отложений пыльцевых зерен *Cyperaceae*, *Poaceae* и некоторых споровых растений.

Параллельно с палинологическим исследованием в образцах проведено видовое определение водорослей *Pediastrum* [по: Komarek, Jankovska, 2001].

Анализ ботанического состава торфа и степени его разложения выполнен по общепринятым методикам [Короткина, 1939; Минкина, Варлыгин, 1939] с использованием атласа [Кац и др., 1977] и коллекции растительных остатков.

Результаты и обсуждение

Стратиграфия разрезов

Разрез Сестрорецкое-1, отобранный в самой глубокой части болота, имеет мощность 790 см; из них торф составляет – 625 см (верховой: фускум торф с прослойками сфагнового комплексного и пушицево-сфагнового – до 300 см, пушицево-сфагновый – до 350 см и сосново-пушицево-сфагновый – до 400 см; древесно-тростниковый переходный – до 450 см; низинный: тростниковый – до 590 см и древесно-тростниковый – до 625 см), сапропель – 60 см и глина – 105 см.

Разрез Сестрорецкое-2 (450 см) представлен торфами (верховой: сфагновый мочажинный – до 66 см, пушицево-сфагновый с прослойками пушицевого и фускум торфа – до 325 см, сосново-сфагновый – до 350 см; переходный: древесно-пушицево-сфагновый – до 375 см и тростниковый – до 400 см; низинный: древесно-тростниковый – до 425 см и тростниково-осоковый – до 450 см).

Разрез Сестрорецкое-3 отобран до глубины 300 см; включает торф (переходный: сфагновый – до 100 см, сфагново-травяной с прослойкой сфагново-шейхцериевого – до 225 см; древесно-хвощовый низинный – до 250 см) и 50-см слой глины.

Радиоуглеродное датирование

Всего в 3-х исследованных разрезах были датированы 10 образцов торфа и базальный слой сапропеля (табл.). Даты, полученные в пределах каждого разреза, хорошо согласуются между собой и в основном совпадают с определениями относительного возраста отложений на основе палинологического анализа.

Радиоуглеродные датировки использованы для определения абсолютного возраста отложений и соответствующих им палиноспектров. Они привлечены при периодизации спорово-пыльцевых диаграмм, корреляции разрезов, установлении хронологии изменений природной среды, а также для расчетов прироста торфа и временных границ сукцессий растительных палеосообществ.

| № разрезов | Глубина (см) | Тип отложений | Возраст | | Лабораторный № |
|------------|--------------|---------------|-------------------------|----------------------------|----------------|
| | | | радиоуглеродный (л. н.) | калиброванный (кал. л. н.) | |
| 1 | 120–130 | торф | 1830±70 | 1770±90 | ЛУ-5786 |
| | 250–260 | – “ – | 2730±80 | 2860±80 | ЛУ-5785 |
| | 380–390 | – “ – | 4130±80 | 4670±120 | ЛУ-5784 |
| | 510–520 | – “ – | 6240±60 | 7140±90 | ЛУ-5783 |
| | 610–620 | – “ – | 7100±80 | 7920±80 | ЛУ-5782 |
| 2 | 670–685 | сапрпель | 8130±100 | 9070±170 | ЛУ-5781 |
| | 140–150 | торф | 2780±80 | 2910±100 | ЛУ-5789 |
| | 290–300 | – “ – | 4190±70 | 4710±100 | ЛУ-5788 |
| 3 | 440–450 | – “ – | 8140±100 | 9090±170 | ЛУ-5787 |
| | 140–150 | – “ – | 640±50 | 620±50 | ЛУ-5790 |
| | 235–245 | – “ – | 1390±70 | 1320±60 | ЛУ-5791 |

Спорово-пыльцевые диаграммы

По результатам палинологического анализа построены 3 спорово-пыльцевые диаграммы (СПД) для соответствующих разрезов озерно-болотных отложений, отбуренных на Сестрорецком болоте. В каждой из них были выделены и подробно описаны палинозоны, определены их хронологические границы. Выделение палинозон сделано на основе изменений в составе спорово-пыльцевых спектров (СПС) и с учетом их кластеризации при помощи программы CONISS. В данной публикации этот материал не приводится, но использован для реконструкций палеораствительности в те или иные интервалы голоцена.

При периодизации СПД проводили сопряженный анализ палинологических и радиоуглеродных данных, учитывали рассчитанный с использованием программы TILIA-2 возраст СПС. За основу взята схема хронологического разделения позднеледниковья и голоцена Северной Евразии Н. А. Хотинского [1977, 1987].

СПД Сестрорецкое-1 (рис. 2) получена для озерно-болотных отложений из северо-восточной части болота (см. рис. 1: скв. 1) и снабжена 6 радиоуглеродными датировками (см. табл.). Палинологическим методом изучены 52 образца: 1 – субрецентный (0–5 см), 38 – торф (верховой, переходный, низинный), 3 – сапрпель, 10 – глина. Всего в них идентифицировано от 665 до 2124 пыльцевых зерен 99 таксонов растений. Здесь выделено 12 палинозон, соответствующих климатическим периодам и фазам голоцена, начиная с бореала (ВО-1) до современности.

СПД Сестрорецкое-2 (рис. 3) отражает состав пыльцы и спор в исследованном разрезе из центральной части болота (см. рис. 1: скв. 2), для которого получено 3 даты по ^{14}C (см. табл.). Проанализировано 28 образцов: 1 – субрецентный (0–5 см), 27 – торф (верховой, переходный, низинный). В целом в них определено от 618 до

2105 пыльцевых зерен 75 таксонов растений. Выделено 10 палинозон, соответствующих климатическим периодам и фазам голоцена, начиная с ВО-3 до современности.

СПД Сестрорецкое-3 (рис. 4) получена для озерно-болотных отложений, отобранных до глубины 300 см в западной части болота (см. рис. 1: скв. 3). Для нее имеется 2 датировки по ^{14}C (см. табл.). Палинологически изучено 17 образцов: 1 – субрецентный (0–5 см), 15 – торф (переходный и низинный), 1 – глина. Всего в них идентифицировано от 620 до 1143 пыльцевых зерен 66 таксонов растений. Выделенные здесь 2 палинозоны, включающие 6 субпалинозон, относятся к субатлантическому периоду (фазы SA-2, SA-3). Отличия их носят в основном локальный характер.

С целью выявления общих и специфических характеристик палинозон и субпалинозон, сформировавшихся в одни и те же интервалы времени в озерно-болотных отложениях, отобранных в трех частях Сестрорецкого болота (см. рис. 1), было проведено их сопоставление по фазам голоцена, а также прослежен ход соответствующих кривых в построенных СПД (см. рис. 2–4). Эти данные использованы при реконструкции пространственно-временной динамики растительности на окружающей территории с бореала до современности.

Хроностратиграфия озерно-болотных отложений

Для получения информации по динамике накопления озерных, а затем болотных отложений в голоцене проведена корреляция стратиграфических колонок 3-х исследованных разрезов на одной временной шкале (рис. 5). Она опирается на 11 радиоуглеродных датировок (см. табл.) и определения относительного возраста отложений в результате периодизации спорово-пыльцевых диаграмм (см. рис. 2–4).

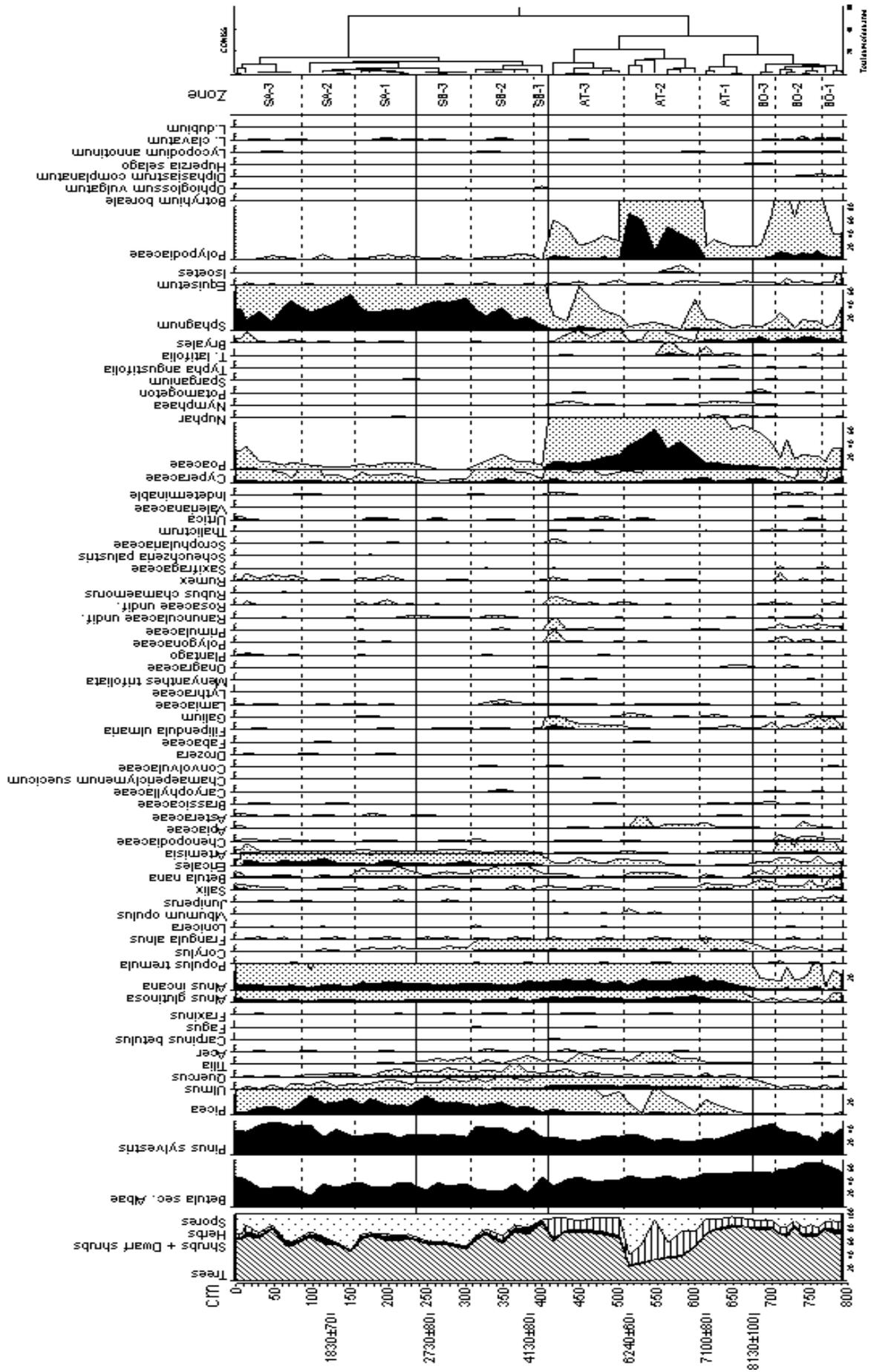


Рис. 2. Словоно-пыльцевая диаграмма Сестрорецкое-1 (северо-восточная часть болотного массива)

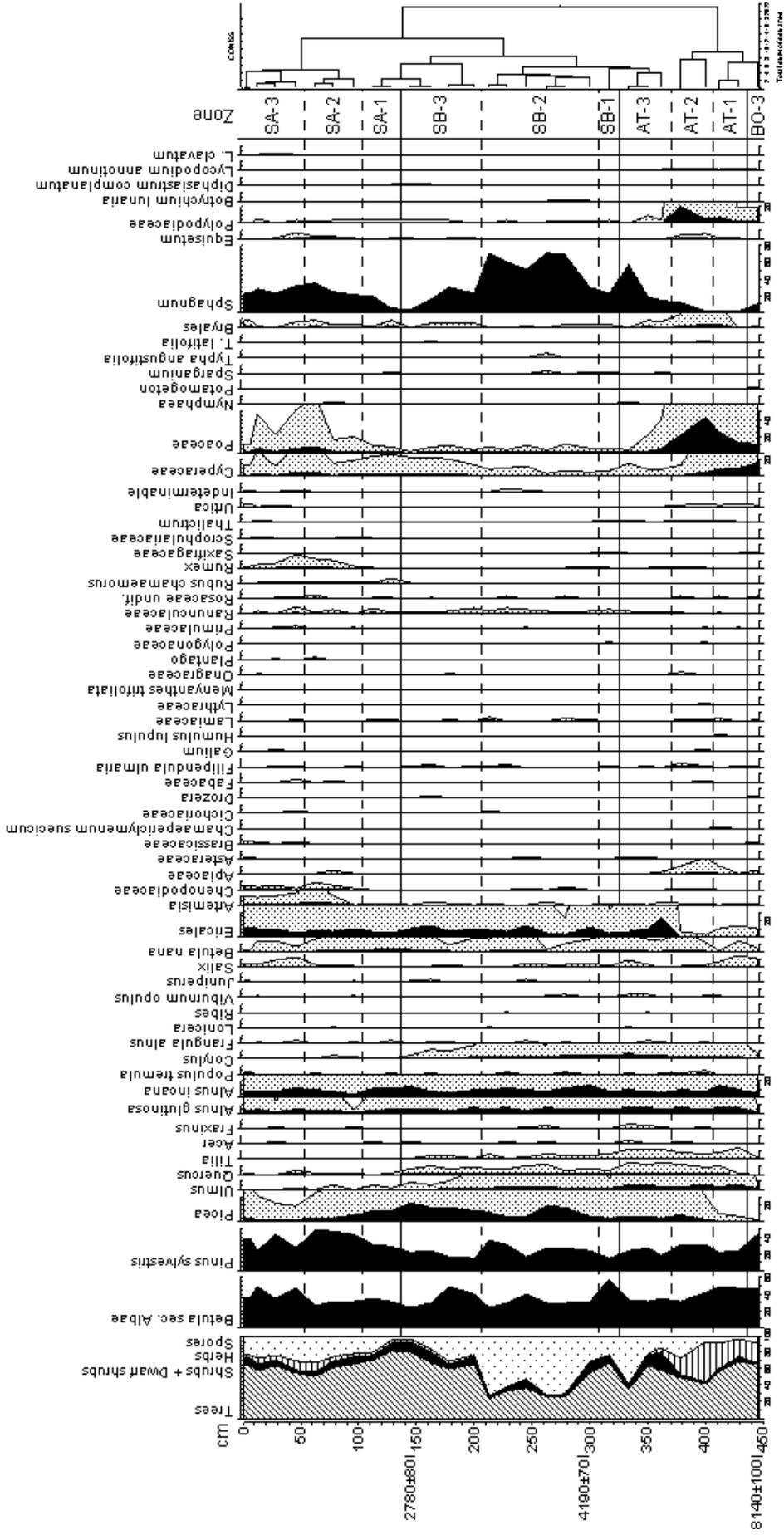


Рис. 3. Спорно-пыльцевая диаграмма Сестрорецкое-2 (центральная часть болотного массива)

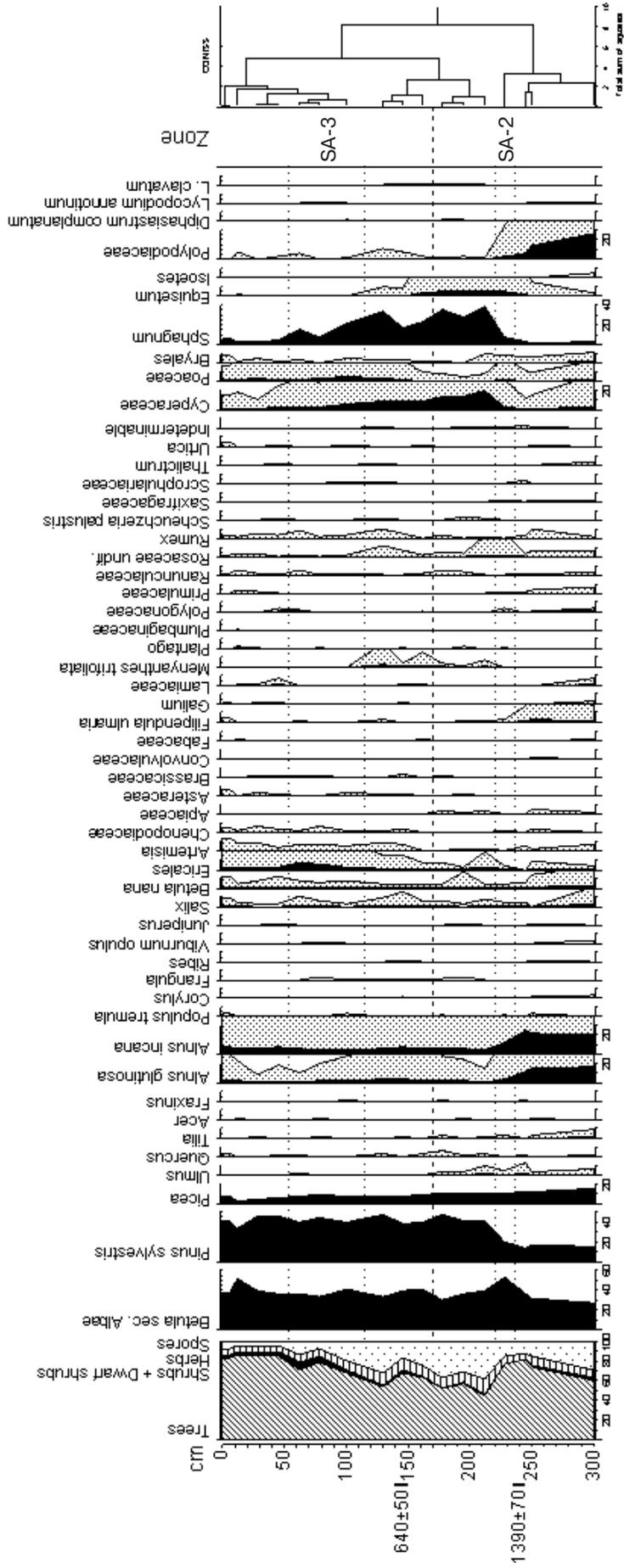


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма Сестрорецкое-3 (западная часть болотного массива)

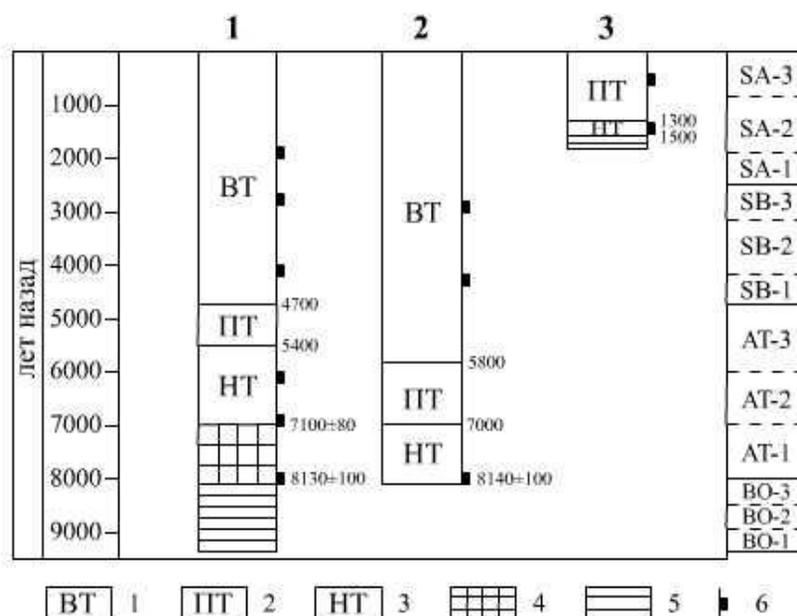


Рис. 5. Корреляция на временной шкале озерно-болотных отложений исследованных разрезов (1–3), отобранных на Сестрорецком болоте

Совмещенный анализ данных показал, что исследованные глины в северо-восточной части котловины отложились в бореальное время (см. рис. 5: скв. 1). Накопление сапропеля здесь началось в BO-3 (8130±100 л.н.) и продолжалось чуть более 1000 лет. В это время в центральной части болота, в месте бурения скважины 2, уже шло формирование низинных торфов (тростниково-осокового, а затем древесно-тростникового). Базальный слой первого из них датирован возрастом 8140±100 л.н. Отложение переходных торфов отмечено здесь со времени 7000 л.н., верховых – 5800 л.н.; в разрезе 1 – значительно позже: 5400 л.н. и 4700 л.н. соответственно. Накопление на глине древесно-хвощового низинного торфа в разрезе 3 из западной части болотного массива началось не ранее 1500 л.н., о чем свидетельствует датировка 1390±70 л.н. его слоя с глубины 235–245 см (см. табл.). Смена его на переходный торф произошла примерно 1300 л.н. (см. рис. 5).

Таким образом, установлено, что отложение торфов на Сестрорецком болоте началось в конце бореального периода, причем раньше в центральной, приподнятой его части. В котловине северо-восточной части массива, в месте бурения скважины 1, оно зафиксировано на 1000 лет позже – в атлантическое время (конец AT-1), на западе его (разрез 3) – еще спустя 5600 лет, в субатлантике (SA-2). В местах отбора отложений средняя скорость накопления торфа соответственно составила 0,5, 0,8 и 1,7 мм/год; сапропеля в разрезе 1 – 0,6 мм/год.

Диаграммы ботанического состава торфа. Сукцессии болотной растительности

Диаграммы ботанического состава и степени разложения торфа построены для каждого из 3-х исследованных разрезов Сестрорецкого болота (рис. 6–8). Таксоны растений в них расположены по мере появления и увеличения процентного содержания их макроостатков в направлении от базального слоя к поверхностному. Здесь же указаны индексы влажности реконструированных болотных палеосообществ [рассчитаны по: Елина, Юрковская, 1992], примерное время их сукцессионных смен, степень разложения и линейный прирост торфов, сформированных ими. Показаны также границы фаз голоцена, установленные в результате периодизации СПД, и слои торфа, датированные по ¹⁴C.

Сукцессионные стадии болотной растительности в местах проведенных исследований выделяли по слоям торфа с различным ботаническим составом. Названия палеосообществ даны развернутые: по преобладающим в отложениях макроостаткам, несущим информацию о доминирующих (жирный шрифт) и характерных для этой стадии таксонах. При этом учитывали экологию идентифицированных видов растений и микрорельеф участка болота.

Согласно полученным данным, зарастание и заторфовывание мелководного озера в северо-восточной части современного болотного массива, в месте отбора разреза Сестрорецкое-1 началось примерно 7200 л.н. (см. рис. 6).

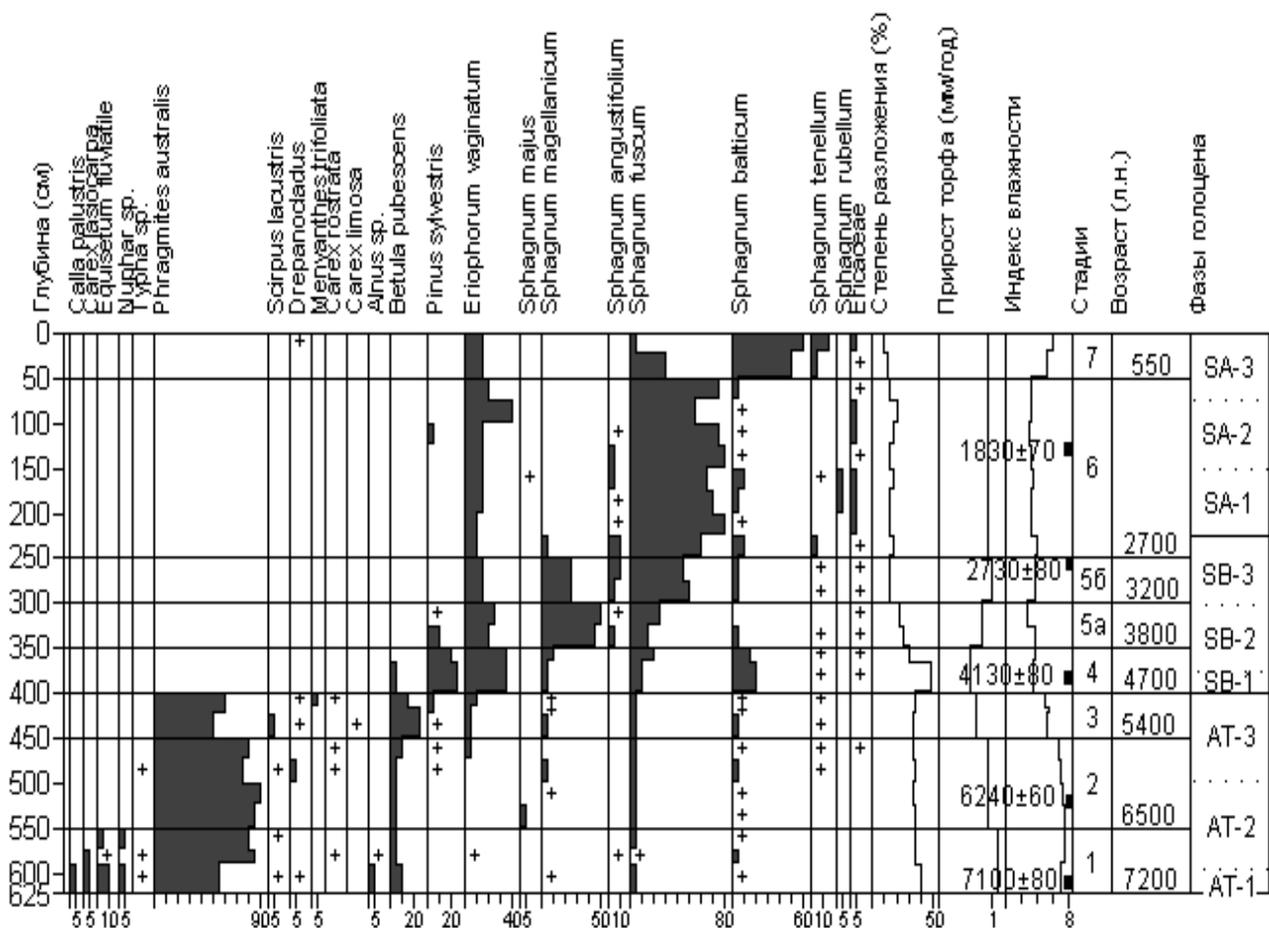


Рис. 6. Диаграмма ботанического состава, степени разложения и прироста торфа, а также индекса влажности реконструированных палеосообществ из северо-восточной части болота (разрез Сестрорецкое-1)

Смены болотных палеосообществ проходили в такой последовательности: **Phragmites australis** + **Equisetum** + **Hydrophites** (7200–6500 л.н.) → **Phragmites australis** (6500–5400 л.н.) → **Betula pubescens** – **Phragmites australis** (5400–4700 л.н.) → **Pinus sylvestris** – **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum balticum** (4700–3800 л.н.) → **Pinus sylvestris** – **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum magellanicum** + **S. fuscum** (3800–3200 л.н.) → **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum fuscum** + **S. magellanicum** (3200–2700 л.н.) → **Ericaceae** – **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum fuscum** (2700–550 л.н.) → **Ericaceae** – **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum balticum** + **S. tenellum** + **S. fuscum** (550 л.н. – настоящее время).

В центральной части болотного массива (разрез Сестрорецкое-2; см. рис. 7) выделены следующие сукцессионные стадии развития растительности: **Betula** + **Alnus** + **Pinus** + **Salix** – **Phragmites australis** + **Carex lasiocarpa** + **Calla palustris** (8200–6400 л.н.) → **Pinus sylvestris** – **Ericaceae** – **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum fuscum** (6400–4000 л.н.) → **Ericaceae** –

Eriophorum vaginatum – **Sphagnum fuscum** (4000–3200 л.н.) → **Ericaceae** – **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum fuscum** (3200–2800 л.н.) → **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum fuscum** + **S. magellanicum** (2800–2500 л.н.) → **Eriophorum vaginatum** – **S. magellanicum** (2500–1800 л.н.) → **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum fuscum** (1800–1200 л.н.) → **Ericaceae** – **Eriophorum vaginatum** – **Sphagnum balticum** (1200 л.н. – настоящее время).

В западной части болота (разрез Сестрорецкое-3; см. рис. 8) смены палеосообществ были такие: **Betula** – **Equisetum fluviatile** + **Calla palustris** – **Sphagnum fallax** (1500–1300 л.н.) → **Scheuchzeria palustris** + **Menyanthes trifoliata** + **Equisetum fluviatile** + **Carex (limosa, rostrata)** – **Sphagnum fallax** (1300–700 л.н.) → **Carex limosa** + **Eriophorum** + **Menyanthes trifoliata** + **Scheuchzeria palustris** – **Sphagnum fallax** (700–400 л.н.) → **Ericaceae** – **Carex limosa** + **Eriophorum** – **Sphagnum fallax** (400 л.н. – настоящее время).

Полученные данные использованы в дальнейших реконструкциях.

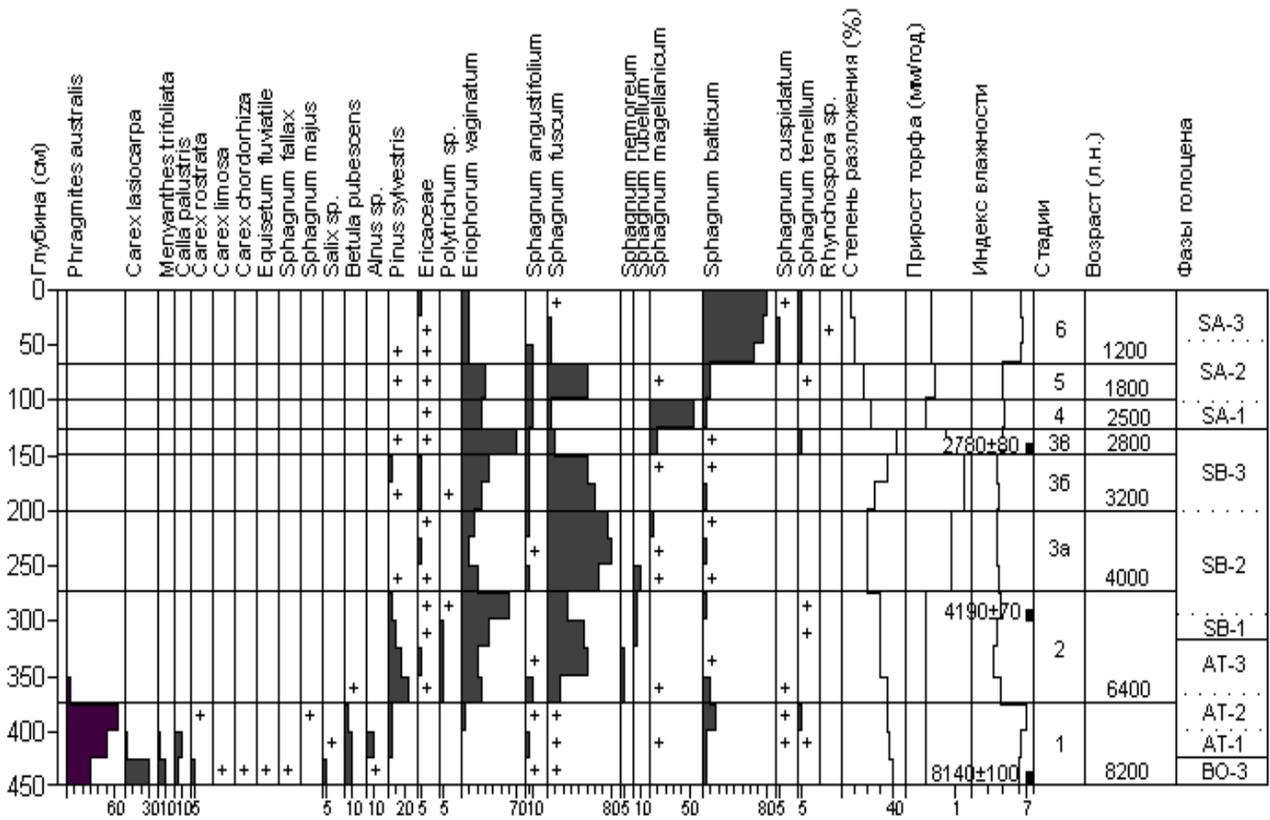


Рис. 7. Диаграмма ботанического состава, степени разложения и прироста торфа, а также индекса влажности реконструированных палеосообществ из центральной части болота (разрез Сестрорецкое-2)

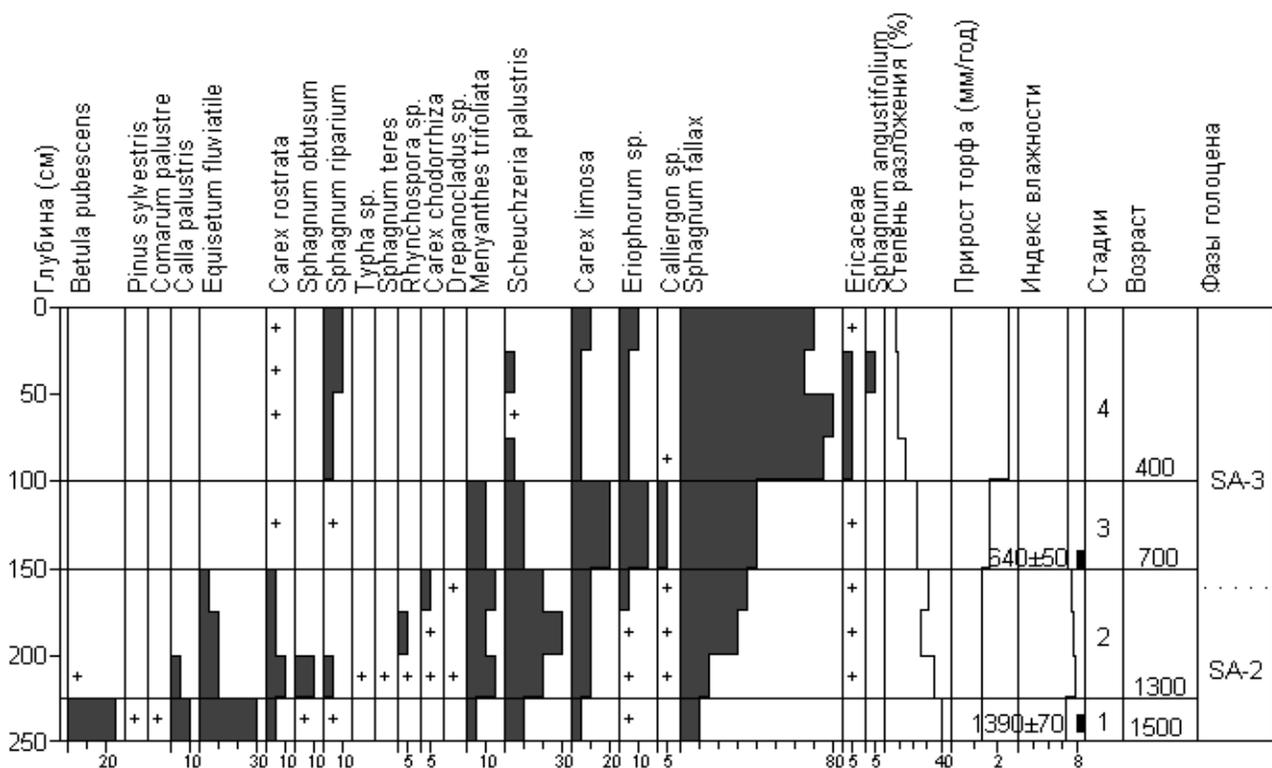


Рис. 8. Диаграмма ботанического состава, степени разложения и прироста торфа, а также индекса влажности реконструированных палеосообществ из западной части болота (разрез Сестрорецкое-3)

Динамика растительности на фоне изменения природной среды в голоцене

Детальные реконструкции динамики сухо-дольной и водно-болотной растительности выполнены с бореального времени до современного на фоне изменений климата, гидрологического режима территории и с учетом ее геоморфологии. Они опираются на 3 спорово-пыльцевые диаграммы озерно-болотных отложений, 3 диаграммы ботанического состава торфа и 11 радиоуглеродных датировок. Для увеличения достоверности реконструкций использованы сведения о составе субрецентных палиноспектров из района исследований и других регионов (авторские и литературные данные), «поправочные коэффициенты» для пыльцы древесных пород [Заклинская, 1951; Филимонова, 2007 и др.]. При характеристике истории развития палеоводоема, а затем Сестрорецкого болота привлечены материалы по хроностратиграфии озерно-болотных отложений, идентификации водорослей *Pediastrum* и пыльцы гидрофитов, динамике зарастания и заторфовывания, степени разложения и прироста торфа, сукцессиям и изменениям индекса влажности реконструированных болотных палеосообществ. Проведенное сопоставление полученной информации с палеоклиматическими показателями, рассчитанными для Ленинградской области В. А. Климановым [Arslanov et al., 1999, 2001], и историей развития Балтики [Малаховский и др., 1993; Субетто и др., 2002, 2007 и др.] дало более полное представление об изменениях палеогеографической обстановки на территории исследования в голоцене.

Бореальный период (ВО: 9300–8000 л.н.) начался при достаточно низких температурах и характеризовался существенным потеплением климата на фоне дефицита влажности. Средние температуры июля были меньше, чем в настоящее время на 1–2 °С, января – на 0,5–2,5 °С и только 8500 л.н. – больше на 0,5 °С; среднегодовое количество осадков – на 25 мм ниже современного уровня или приближалось к нему [Arslanov et al., 1999, 2001].

Выполненная периодизация СПД разреза Сестрорецкое-1 свидетельствует о том, что исследованные озерные глины накопились в бореальное время, когда существовало Анцилово холодноводное озеро, воды которого покрывали значительную часть Карельского перешейка и побережье Финского залива [Клейменова, 2000; Субетто и др., 2002 и др.]. Начало отложения сапропеля в разрезе Сестрорецкое-1 (8130±100 л.н.) и торфа

в разрезе Сестрорецкое-2 (8140±100 л.н.), по-видимому, связано с его регрессией, что согласуется с данными других исследователей [Малаховский и др., 1993; Знаменская и др., 1980 и др.].

Падение уровня воды Анцилового озера вызвало снижение уровня грунтовых вод на территории исследования. Это, а также улучшение климатических условий способствовало активному распространению сосны, которая занимала благоприятные для нее местообитания, внедряясь в березовые и ольхово-березовые сообщества, сформировавшиеся ранее. В первой половине пребореального периода (10300–9300 л.н.) они играли доминирующую роль в растительном покрове Северо-Запада России, в том числе в Ленинградской области, а затем начали постепенно вытесняться сосново-березовыми лесами [Малясова, 1959; Хотинский, 1977; Клейменова, 2000; Arslanov et al., 1999, 2001 и др.].

Полученные палинологические данные свидетельствуют о том, что участие ольхи в бореальных лесах было незначительным. Сосна и береза, будучи более конкурентноспособными и долгоживущими, вытеснили ее во влажные местообитания. Березово-ольховые злаково-папоротниковые сообщества имели ограниченное распространение, занимая небольшие, достаточно увлажненные депрессии с глинистыми и суглинистыми почвами. Близ водоемов встречались березняки с ольхой крупнотравные с участием *Filipendula ulmaria*, *Bistorta major*, *Geum rivale*, *Urtica dioica*, *Apiaceae*, *Polypodiaceae*.

Согласно реконструкциям, в ВО-1 (9300–8900 л.н.) на территории исследования преобладали березово-сосновые и березовые с сосной леса, в наземный покров которых в соответствии с уровнем влажности местообитаний входили кустарнички, осоки, злаки, разнотравье, папоротники, плауны и мхи. В то же время на песчаных и валунных слабо развитых почвах сформировались уже древостои с доминированием сосны. Леса, по-видимому, еще были редкостойные, северотаежного облика, во всяком случае, частично. Об этом свидетельствует значительное участие плаунов (*Diphasiastrum complanatum*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *L. dubium*), а также можжевельника в формировании палиноспектров, датированных ВО-1. Уменьшение их роли отмечено в ВО-2 (8900–8300 л.н.) и особенно в ВО-3 (8300–8000 л.н.), что было обусловлено увеличением сомкнутости лесов, которые приобрели к тому времени уже среднетаежный облик.

Установлено, что в первой половине ВО-2 произошло некоторое увеличение в раститель-

ном покрове доли березы, а во второй – сосны, достигшей своего максимального распространения в ВО-3. Характерной особенностью СПД, полученных для Сестрорецкого болота (см. рис. 2, 3), является довольно слабовыраженный максимум пыльцы *Pinus sylvestris* из-за примерно такого же количества в палиноспектрах этого времени пыльцы *Betula* sec. *Albae*. Это свидетельствует о существенной роли березы в районе исследований на протяжении всего бореала, и особенно в лесах, окружающих палеоводоем. В результате значительного снижения его уровня в ВО-3, после 8200 л.н., появились новые территории для расселения пионерной растительности, среди которой береза играла одну из первых ролей. Кроме того, в бореальное время (особенно в потепление 8500 л.н.) увеличение температурных показателей, прежде всего летом, в условиях сухого климата создало пожароопасную обстановку. Этому способствовало также снижение базиса эрозии и, как следствие, уровня грунтовых вод. От пожаров особенно страдали сосновые леса, растущие на песчаных холмах, грядах и равнинах, т. е. в наиболее сухих условиях. Подтверждением лесных пожаров является наличие угольных частичек, пыльцы *Chamaenerion angustifolium* и *Calluna vulgaris* в отложениях этого времени, а также увеличение доли пыльцы *Betula* sec. *Albae* в СПС. Итак, в бореале на территории исследования береза, обладающая высокой конкурентноспособностью и экологической пластичностью, являлась доминантом или содоминантом в лесных сообществах, в числе первых заселяла гари и освободившиеся от воды участки суши, что нашло свое отражение в полученных СПД (см. рис. 2, 3).

В конце ВО-периода сосновые кустарничково-зеленомошные среднетаежные леса монодоминантные и с примесью березы имели преимущественное распространение на песчаных равнинах, вершинах, а также склонах гряд и холмов. В более влажных местообитаниях встречались сосновые и березово-сосновые кустарничково-сфагновые леса, близ водоемов и формирующихся болот – березняки крупнотравные с примесью ольхи и березово-ольховые злаково-папоротниковые сообщества. На грядах произрастали постпирогенные березовые и березово-сосновые разреженные леса с обедненным кустарничково-травяным покровом (с *Calluna vulgaris*).

Присутствие в бореальных отложениях незначительного количества пыльцевых зерен *Ulmus*, *Quercus* и *Tilia* может быть истолковано как появление широколиственных пород на территории исследования. В то же время есть

вероятность и того, что эта пыльца была заносной. С уверенностью лишь можно утверждать, что принесенные ветром или водой их семена, попав в благоприятные условия, вполне могли прорасти и дать начало взрослым особям. Если они встречались, то спорадически, поскольку активному расселению теплолюбивых растений препятствовали еще довольно низкие температуры и недостаток влаги.

Полученные данные свидетельствуют об уменьшении в ВО-3 видового и количественного состава трав группы *Varia* и *Polypodiaceae*, встречаемости *Artemisia*, *Chenopodiaceae* и *Lycopodiaceae*, а также увеличение роли *Cyperaceae* и *Poaceae* вблизи Сестрорецкого палеоводоема.

Наличие в отложениях ВО-1 водорослей *Pediastrum kawraiskyi* и *P. duplex* var. *rugulosum*, а в ВО-2 *P. orientale* свидетельствует о том, что накопление глин шло в довольно еще холодном, глубоководном, олиготрофном водоеме. В ВО-3 наряду с космополитом *P. boryanum* var. *boryanum*, который встречался в исследованных отложениях на протяжении всего бореала, отмечено незначительное количество *P. boryanum* var. *cornutum* и *P. boryanum* var. *longicorne*, которые в настоящее время живут как в чистых, так и в евтрофных водах, а последний – даже в мочажинах болот [Komarek, Jankovska, 2001]. Изменение видового состава зеленых водорослей было вызвано значительным снижением уровня обособившегося палеоводоема, обмелением и улучшением его прогрева, а также зарастанием мелководий. Создавшиеся благоприятные условия способствовали интенсивному развитию планктона, бентоса и гидрофитов, что привело к отложению сапропеля. Его базальный слой в северо-восточной части современного болотного массива (разрез Сестрорецкое-1) датирован возрастом 8130 ± 100 л.н. (см. табл., рис. 5).

Обмелевшие участки палеоводоема активно зарастали водными и болотными растениями (*Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*; *Calla palustris*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. limosa*, *C. chordorhiza*, *Comarum palustre*, *Drosera*, *Menyanthes trifoliata*, *Naumburgia thyrsoflora*, *Polygonum amphibium*, *Phragmites australis*, *Eriophorum vaginatum*; *Equisetum fluviatile*, *Sphagnum balticum*, *S. fallax*, *Bryales* и др.). В создавшихся для этого условиях началось отложение торфов. Подтверждением этого является радиоуглеродная датировка 8140 ± 100 л.н. базального слоя тростниково-осокового низинного торфа с незначительным количеством макроостатков *Betula*, *Salix* и *Alnus* (см. табл.,

рис. 7) из центральной части современного болотного массива (разрез Сестрорецкое-2). В конце бореала, по-видимому, уже шло накопление торфов в северо-западной и, возможно, других его прибрежных частях. Для проверки этого необходимо провести дополнительные исследования.

Атлантический период (АТ: 8000–4700 л.н.) – время климатического оптимума и значительных изменений гидрологии и растительности. На протяжении этого периода температуры июля были на 0,5–1,5 °С, января – на 0,5–2 °С, среднегодовые – на 0,5–2 °С выше современного уровня; количество осадков – больше на 5–50 мм. Максимальные значения всех показателей отмечены в АТ-3 [Arslanov et al., 1999, 2001].

Развитие растительности в атлантическом периоде проходило в соответствии с изменениями климата и гидрологического режима территории, а также особенностями рельефа. Потепление и увеличение влажности климата в АТ-1 создало условия для расселения широколиственных пород, лещины и ольхи черной. Внедряясь в уже существующие сообщества, они занимали благоприятные местообитания с более богатыми, обеспеченными влагой, но вместе с тем хорошо дренированными почвами. По мере распространения их и соответствующей флористической свиты из травянистых растений происходило становление южной тайги в районе исследования.

В АТ-1 (8000–7000 л.н.) здесь преобладали сосновые и сосново-березовые зеленомошные и крупнотравные леса, в которых по сравнению с бореалом возросло участие теплолюбивых древесных пород, особенно вяза и липы, а в подлеске существенную роль стала играть лещина. В местах с избыточным увлажнением почв, особенно близ озер и болот, широкое распространение имели березово-ольховые и черноольховые влажновысокотравные и злаково-папоротниковые сообщества.

В АТ-2 (7000–6000 л.н.) близ Сестрорецкого болота начала распространяться ель. До этого ее пыльца, присутствующая в отложениях АТ-1 постоянно, но в незначительном количестве (см. рис. 2, 3), скорее всего, поступала с более удаленной территории. Согласно полученным данным, участие ели в составе лесов, окружающих болотный массив, было незначительным на протяжении всего атлантического периода. Доминирующими породами здесь по-прежнему оставались сосна и береза. Последняя также являлась пионером при заселении гарей, возникших в результате лесных пожаров. О том, что они имели место, свидетельствует присутствие угольных частичек, а также пыльцы

Chamaenerion angustifolium и *Calluna vulgaris* в отдельных слоях озерно-болотных отложений, сформировавшихся в АТ-1 и АТ-2. Особенно, по-видимому, страдали сосновые леса, произрастающие на песчаных дюнах. Постпирогенные березняки в процессе естественного возобновления сменялись березово-сосновыми, а затем сосновыми лесами с обедненным кустарничково-травяным покровом (с *Calluna vulgaris*).

В АТ-3 (6000–4700 л.н.), а, возможно, и несколько раньше, широколиственные породы произрастали, по-видимому, не только в виде примеси в различных сообществах, но и образовывали самостоятельные группировки, особенно по берегам Финского залива, Ладожского озера и других более мелких водоемов. В благоприятных местообитаниях встречались небольшие по занимаемой площади участки липняков, дубняков и ильмовых сообществ. Наибольшее распространение, по-видимому, имел вяз, что было в какой-то мере обусловлено более ранним проникновением его на территорию исследования и в целом на Северо-Запад России. Ясень, вероятно, входил в состав широколиственных лесов и черноольшаников. Роль клена в растительном покрове была значительно больше, чем это нашло отражение в СПД Сестрорецкое-1 и Сестрорецкое-2 (см. рис. 2, 3), вследствие плохой сохранности его пыльцы.

В конце атлантического периода широкое распространение имели елово-сосновые и сосново-березовые травяно-моховые и крупнотравные южнотаежные леса с участием *Ulmus laevis*, *U. glabra*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula* и подлеском из *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Salix*, *Lonicera* и *Ribes*. На песчаных дюнах, вершинах, а также склонах гряд и холмов произрастали сосновые и сосново-березовые кустарничково-зеленомошные леса. В депрессиях рельефа с проточным увлажнением и достаточно богатыми почвами, вдоль берегов водоемов, болот встречались черноольшаники с примесью ели, вяза, ясеня, лещины и смородины, а также с влаголюбивым разнотравьем (*Angelica sylvestris*, *Bistorta major*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Urtica dioica*, представители *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Polypodiaceae* – *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *D. cristata*, *Thelypteris palustris* и др.).

Полученные данные (см. рис. 2, 3) свидетельствуют об увеличении в атлантическое время, в сравнении с бореальным, количества таксонов деревьев и кустарников за счет появления теплолюбивых растений. Отмечены изменения в таксономическом составе трав из группы *Varia* и идентичный состав гидрофи-

тов. Пыльца последних наиболее представлена в сапропеле, сформировавшемся в разрезе Сестрорецкое-1 в АТ-1. Тут же встречены водоросли *Pediastrum boryanum* var. *boryanum* и *P. boryanum* var. *longicorne*. В торфяных отложениях обоих разрезов количество и таксономический состав гидрофитов были значительно меньше, а водоросли *Pediastrum* отсутствовали. Здесь зафиксировано максимальное содержание пыльцы *Poaceae* (главным образом за счет *Phragmites australis*), особенно в АТ-2, и довольно высокое пыльцы *Cyperaceae*.

Установлено, что в атлантическом периоде происходило зарастание обмелевшего палеоводоёма тростниковыми, тростниково-осоковыми и древесно-тростниковыми евтрофными сообществами, а также активное накопление торфов. Развитие центральной части болотного массива сопровождалось довольно частыми сукцессионными сменами, о чем свидетельствует стратиграфия торфяной залежи разреза Сестрорецкое-2. В АТ-2 на смену евтрофным сообществам пришли тростниковые и древесно-пушицево-сфагновые мезотрофные, а примерно 5700 л.н. – сосново-сфагновые и пушицево-сфагновые олиготрофные. При этом индекс влажности (ИВ) реконструированных болотных палеосообществ упал с 7,7 до 3,7 и 2,9 соответственно (см. рис. 7). В северо-восточной части болота (разрез Сестрорецкое-1), в середине АТ-3 произошла смена тростниковых евтрофных сообществ (ИВ = 6,9–8,3) на древесно-тростниковые мезотрофные (ИВ = 5–5,4), а на рубеже атлантики и суббореала – на сосново-пушицево-сфагновые олиготрофные (ИВ = 3,6; см. рис. 6).

Полученные данные свидетельствуют о постепенном уменьшении влияния грунтовых вод на развитие Сестрорецкого болота в ходе его роста и понижении уровня болотно-грунтовых вод. Все это вызвало значительные изменения болотной растительности, поэтапный переход ее на олиготрофный тип питания и формирование микрорельефа на болоте. Опережающее развитие имела центральная часть болотного массива. Здесь раньше началось торфонакопление; сукцессионные стадии растительности оказались непродолжительными, а их смены частыми; олиготрофные палеосообщества появились примерно на 1100 лет раньше, чем в исследованной северо-восточной части болота. Значительно ниже был также уровень воды, и, как следствие, выше степень разложения тофа (30–40 %) и небольшой его прирост (0,4 мм/год; см. рис. 7). В целом за АТ-период в центральной части болота (разрез Сестрорецкое-2) накопилось 111 см торфа, причем за АТ-2,3 – 83 см,

тогда как в северо-восточной его части (разрез Сестрорецкое-1; см. рис. 6) – 225 и 200 см, соответственно, при этом в среднем со скоростью 0,9 мм/год.

Суббореальный период (SB: 4700–2500 л.н.) начался с резкого похолодания и уменьшения влажности климата. В SB-1 температуры по отношению к оптимуму голоцена снизились на 2,5–3,0 °С и стали на 1 °С меньше, чем в настоящее время. Однако в SB-2 и SB-3 они вновь превысили современные значения на 0,5–2,0 °С и только в похолодание 3100 л.н. оказались близки или на 0,5 °С выше их. Количество осадков было таким же, как и в настоящее время, или больше на 10–25 мм [Arslanov et al., 1999, 2001]. Все это способствовало увеличению сухости климата и созданию пожароопасной обстановки.

Существенное похолодание и уменьшение влажности климата в начале SB-периода вызвали некоторое сокращение участия широколиственных пород и лещины в составе лесов, что нашло отражение в СПД (см. рис. 2, 3). В то же время полученные данные свидетельствуют, что эти растения были еще достаточно широко представлены в районе исследования в суббореале. При этом в SB-2 (4200–3200 л.н.) их доля в составе лесов несколько возросла, а в SB-3 (3200–2500 л.н.) – снизилась.

Суббореал – время активного распространения ели, которая занимала все благоприятные для нее местообитания. Существенное увеличение ее роли на территории исследования зафиксировано с начала SB-2 (4190±70 л.н., 4130±80 л.н.; см. табл., рис. 2, 3). Именно с этого времени ель становится здесь одной из основных лесообразующих пород, наряду с сосной и березой. Участие последней в растительном покрове наиболее существенным было в SB-1, затем оно несколько снизилось. Установлено, что на протяжении всего суббореала пыльцы *Betula* sec. *Albae* было больше в СПД Сестрорецкое-2 (см. рис. 3). Значительное поступление ее в отложения, по-видимому, происходило с запада и юга окружающей болото территории. Береза входила в состав хвойных и мелколиственных лесов, участвовала в формировании постпирогенных березняков и древесных болотных палеосообществ. Роль сосны была особенно значимой в SB-2, ели – в SB-2 и SB-3. Наибольшее количество их пыльцы отмечено в СПД Сестрорецкое-1 (см. рис. 2), что может свидетельствовать о несколько большей представленности этих пород к северу и северо-востоку от исследованного болотного массива. Сосна также принимала активное участие в облесении болота, что подтверждается находками макроостатков ее коры и хвои в торфе (см. рис. 6, 7).

Максимальное участие ели в растительном покрове отмечено в SB-3 (2780±80, 2730±80 л.н.; см. табл., рис. 2, 3). Она формировала еловые и сосново-еловые леса южнотаежного облика, в состав которых входили широколиственные породы, береза, ольха серая, осина, калина, крушина, жимолость. Широкое распространение в это время, по-видимому, имели ельники зеленомошные и кустарничково-зеленомошные; они произрастали на равнинах и пологих склонах холмов. К долинам рек и ручьев, логовым понижениям с хорошим проточным увлажнением были приурочены ельники крупнотравные с черной ольхой и вязом. Здесь же, но при избыточном увлажнении и по окрайкам болот, возможно, встречались ельники болотно-травяные. Елово-сосновые с березой кустарничково-моховые сообщества занимали достаточно увлажненные нижние части склонов и понижения на супесчаных равнинах. Сосновые кустарничковые и кустарничково-зеленомошные леса произрастали на песчаных равнинах, вершинах, а также склонах гряд и холмов. По берегам озер, рек, ручьев и болот встречались ольхово-березовые сообщества, ивняки, черноольшаники с примесью ели, вяза, ясеня, лещины и смородины, а также влаголюбивым разнотравьем.

Полученные данные (см. рис. 2, 3) свидетельствуют о снижении в суббореале, по сравнению с атлантическим периодом, таксономического и количественного состава широколиственных пород, трав (в том числе и гидрофитов), а также папоротников.

Уменьшение влажности климата в SB-1, снижение базиса эрозии вследствие изостатического подъема земной коры и регрессии Литоринового моря ускорили обмеление небольших водоемов, зарастание их водноболотной растительностью и заторфовывание, а на болотах вызвали уменьшение уровня болотно-грунтовых вод и распространение менее влаголюбивых растительных палеосообществ. В северо-восточной части болота (разрез Сестрорецкое-1; см. рис. 5, 6) на рубеже атлантики и суббореала произошла смена древесно-тростниковых мезотрофных палеосообществ (ИВ = 5–5,5) на сосново-пушицево-сфагновые олиготрофные (ИВ = 3,6–3,7). Уровень воды на болоте в это время упал настолько низко, что сформировался 35-см слой торфа с самой высокой для разреза Сестрорецкое-1 степенью разложения (R = 45–50 %). Из них 20 см накопились за SB-1 со скоростью 0,4 мм/год. В дальнейшем степень разложения торфа уменьшилась, а прирост его увеличился. В SB-2 отложились еще 15 см сосново-пу-

шицево-сфагнового (R = 30 %) и 50-см пушицево-сфагнового (R = 20–25 %) верхних торфов (прирост 0,8 мм/год). С SB-3 началось накопление фускум торфа, имевшего низкую степень разложения (R = 15 %) и потому несколько больший прирост (1,0 мм/год), что способствовало активизации торфонакопления.

В центральной части болотного массива (разрез Сестрорецкое-2; см. рис. 7) в SB-1 шло отложение пушицево-сфагнового, а со времени 4190±70 л.н. сфагново-пушицевого верхних торфов (R = 30 %) со скоростью 0,5 мм/год. Далее, в интервале 4000–3200 л.н. сформировался фускум торф (R = 20 %, прирост 0,9 мм/год). В SB-3 накопилось 50 см пушицево-сфагнового, а затем 25 см пушицевого верхнего торфа; при этом степень разложения торфа увеличилась с 25–35 % до 45 %. Полученные данные свидетельствуют о низком уровне болотно-грунтовых вод в SB-1 и начале SB-2, незначительном подъеме его, продолжавшемся до конца SB-2, и последующем снижении в SB-3.

Установлено, что в центральной части современного болотного массива, близ разреза Сестрорецкое-2 (см. рис. 1) экспансия *Sphagnum fuscum* началась со второй половины атлантического периода и достигла максимума в SB-2 (см. рис. 7). В его северо-восточной части, в месте отбора разреза Сестрорецкое-1, на протяжении SB-1 большее распространение имел *Sphagnum balticum*, в SB-2 – *S. magellanicum* и только с SB-3 – *S. fuscum* (см. рис. 6). Параллельно с увеличением роли сфагнов на болоте в соответствующих СПД (см. рис. 2, 3) отмечено увеличение количества пыльцы *Betula nana* и особенно *Ericales*. Исходя из этого, а также результатов ботанического анализа торфа, можно предположить, что в суббореале в указанных местах исследования Сестрорецкого болота были широко представлены следующие олиготрофные сообщества: на повышениях микрорельефа – кустарничково-сфагновые (*Betula nana* + *Ericaceae* – *Sphagnum fuscum* + *S. magellanicum* + *S. angustifolium*) с редкой сосной и березой, а также сосново-кустарничково-сфагновые, в понижениях – пушицево-сфагновые (*Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum balticum* + *S. tenellum* + *S. rubellum*).

Субатлантический период (SA: 2500 л.н. – настоящее время) характеризовался дальнейшим похолоданием климата по отношению к предыдущим двум периодам. Примерно 2500 л.н. температурные показатели стали на 1 °C, а среднегодовое количество осадков на 25 мм ниже современного уровня. В дальней-

шем значения колебались около него, превышая во время потеплений и становясь ниже в похолодания [Arslanov et al., 1999, 2001].

После похолодания 2500 л.н. в районе исследования началось быстрое сокращение участия широколиственных пород в растительном покрове. Это нашло свое отражение в палиноспектрах, сформировавшихся в субатлантическом периоде, особенно в центральной части болотного массива (разрез Сестрорецкое-2). В соответствующей СПД (см. рис. 3), на границе SB/SA зафиксировано уменьшение доли пыльцы *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia* и *Corylus*. Далее микрофоссилии этих растений, а также *Acer* и *Fraxinus* отмечены спорадически. В СПД Сестрорецкое-1 (см. рис. 2) они представлены в большем количестве, причем пыльца первых двух пород даже образовала кривые на протяжении SA-1 (2500–1800 л.н.) и SA-2 (1800–800 л.н.). Это, а также сопоставление полученных данных с субрецентными СПС свидетельствует о том, что на территории исследования широколиственные породы сохранились частично в наиболее благоприятных топоэдафических условиях и произрастали там еще в достаточном количестве в малый климатический оптимум голоцена. Дальнейшее снижение их участия в растительном покрове произошло в так называемый «малый ледниковый период» с экстремумом примерно 700 л.н.

Согласно выполненным реконструкциям, в районе исследования на протяжении SA-1, местами – до конца SA-2 по-прежнему широко распространение имели еловые и сосново-еловые кустарничково-зеленомошные и травяные южнотаежные леса с примесью березы и ольхи, а также присутствием в древостое широколиственных пород (*Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*), осины, а в подлеске – лещины, калины, крушины, ивы и жимолости. Наиболее представлены они, по-видимому, были к северу и северо-востоку от Сестрорецкого болота, что нашло отражение в СПД Сестрорецкое-1 (см. рис. 2).

Существенный вклад в растительный покров вносили также елово-сосновые, сосновые и мелколиственные леса. Особенно значима была роль сосны на песчаных грядках, холмах и равнинах (древних береговых валах и дюнах). Редкий сосновый лес произрастал также на грядках, которые и в настоящее время пересекают болотный массив в направлении с северо-запада на юго-восток (см. рис. 1). Это, а также участие сосны в облесении болота, о чем свидетельствуют находки ее хвои и коры в торфе (см. рис. 6, 7), вызвали локальное увеличение доли ее пыльцы в палиноспектрах, сфор-

мировавшихся на протяжении SB-2 в разрезе Сестрорецкое-2 (см. рис. 3).

Мелколиственные леса встречались близ озер, болот и по речным долинам. Здесь же, в местах с наиболее богатыми почвами и проточным увлажнением, произрастали ивняки и черноольшаники с примесью ели, вяза, ясени, лещины и жимолости, а также влаголюбивым разнотравьем. Черная ольха заходила, по-видимому, и на болото. Особенно много ее пыльцы, а также пыльцы ольхи серой поступало на протяжении первой половины SA-2 в глинистые, а затем торфяные отложения в западной части болота, что нашло отражение в СПД Сестрорецкое-3 (см. рис. 4) и свидетельствует о присутствии этих пород в ближайшем окружении. В дальнейшем их участие в близ расположенных лесных сообществах несколько уменьшилось, в то время как березы, а затем сосны возросло.

В SA-3 (800 л.н. – настоящее время) произошло увеличение доли мелколиственных лесов в растительном покрове района исследований. В значительной степени это было обусловлено активным освоением территории человеком, главным образом, особо благоприятных экотопов на побережьях Финского залива, озер, а также вдоль рек. Ельники, занимавшие территории с более богатыми почвами, вырубались или выжигались под пашни. Сосну использовали изначально как строительный материал, на дрова и для получения древесного угля. В результате активной хозяйственной деятельности человека коренные леса были в основном уничтожены, и на их месте появились населенные пункты, луга, пастбища и пашни, а также разнообразные производные леса. Некоторые из последних образовались в результате выборочной рубки, другие – в связи с ликвидацией некоторых деревьев и зарастанием бывших сельскохозяйственных угодий, а также мест лесозаготовок березой, ольхой, осиной и другими древесными породами. В настоящее время березовые и сосново-березовые сообщества произрастают близ карьеров, вдоль железнодорожных и автомобильных дорог. Береза как пионер принимает участие в заселении гарей и в облесении болот. Она входит в состав березово-черноольховых топей в западной, северо-западной и восточной периферии Сестрорецкого болота. Здесь же, а также в дельтах и заболоченных поймах рек встречаются ивняки.

Изменения в составе лесов нашли отражение во всех 3-х полученных СПД (см. рис. 2–4). Однако они в диаграммах несколько сглажены за счет значительного поступления в торфяные отложения пыльцы *Pinus sylvestris* из

окружающих болото елово-сосновых лесов, разреженных сосняков, растущих на песчаных дюнах, а также из сосново-кустарничковых болотных сообществ. Наибольшее увеличение доли пыльцы *Betula* sec. *Albae* отмечено в СПД центральной части болотного массива (см. рис. 3), а резкое падение кривой пыльцы *Picea* – в СПД Сестрорецкое-1 (см. рис. 2). Последнее свидетельствует о том, что с начала SA-3 роль еловых лесов к северо-востоку от болота значительно сократилась, в частности, на слабоволнистой озерно-ледниковой террасе, примыкающей к нему с этой стороны. К западу от болотного массива участие ели в составе лесов к тому времени было еще меньше (см. рис. 4).

Следует отметить, что в отложениях разреза Сестрорецкое-1 угольные частички были встречены в незначительном количестве, Сестрорецкое-2 – в несколько большем, причем в тех слоях, где зафиксировано существенное локальное уменьшение количества пыльцы *Pinus sylvestris* (см. рис. 3) на фоне достаточно высокого и практически одинакового ее содержания в двух других СПД (см. рис. 2, 4). Возможно, это в какой-то степени связано с пожарами, неоднократно имевшими место на дюнах, в том числе и на песчаных грядах с сосновым лесом в северо-западной его части. В настоящее время здесь наряду с разреженными сухими сосняками встречаются вересковые гари, а также восстанавливающиеся на горячех сосновые вересковые молодняки.

Анализ палинологических данных показал, что в субатлантическом периоде и особенно в SA-3, по сравнению с суббореалом, увеличился таксономический состав трав группы *Varia*. В отложениях этого времени в большем количестве отмечена пыльца *Artemisia*, *Chenopodiaceae* (в том числе *Atriplex patula*, *Chenopodium album*, *C. rubrum*), *Rumex*; встречена пыльца *Chamaenerion angustifolium*, *Brassicaceae*, *Cerealia*, *Fabaceae*, *Plantago*, *Ranunculus*, *Urtica dioica* и других таксонов. Среди *Asteraceae* идентифицированы *Artemisia* и *Tanacetum*, выделены пыльцевые типы *Aster* (включает *Aster*, *Erigeron*, *Solidago* и др.) и *Cichorium* (*Cichorium*, *Crepis*, *Hieracium*, *Sonchus*, *Taraxacum*), подтип *Serratula* (*Arctium*, *Carduus*, *Cirsium*). Представители выше названных таксонов произрастают в настоящее время близ жилья, на сельскохозяйственных угодьях (кормовые травы, зерновые и овощные культуры, а также сорняки), на горячех, пустошах, залежах и свалках, вдоль железнодорожных и автомобильных дорог. Поэтому находки их пыльцы, данные по их количественному составу и динамике пыльцы древесных пород (см. рис. 2–4),

могут в какой-то степени свидетельствовать об антропогенном воздействии на ландшафты региона в SA-2 и об увеличении его в SA-3. Следует отметить, что на Сестрорецком болоте и близ него антропогенная нагрузка по ряду причин была несколько меньше, чем на окружающей территории. Непосредственное влияние на развитие самого болотного массива оказало создание искусственного озера (водохранилища) Сестрорецкий Разлив в XVIII веке.

В настоящее время большая часть Сестрорецкого болота находится на олиготрофной и мезоолиготрофной стадиях развития. Установлено, что в местах палеоботанических исследований в его центральной и северо-восточной частях (см. рис. 1: скв. 1 и 2) на протяжении всего субатлантического периода были распространены олиготрофные сообщества: на повышениях микрорельефа – кустарничково-сфагновые (*Betula nana* + *Ericaceae* – *Sphagnum fuscum* + *S. magellanicum* + *S. angustifolium*) с редкой сосной и березой, а также сосново-кустарничково-сфагновые, в понижениях – пушицево-сфагновые (*Eriophorum vaginatum* + *Sphagnum balticum*, *S. cuspidatum*, *S. tenellum*, *S. rubellum*).

В западной части современного болотного массива, в месте отбора разреза Сестрорецкое-3 (см. рис. 1) и в ближайшем окружении в начале SA-2, согласно полученным данным (см. рис. 4), произрастали березово-ольховые палеосообщества, ивняки и черноольшаники с примесью вяза, лещины и смородины, а также влаголюбивым разнотравьем (*Bistorta major*, *Comarum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Naumburgia thyrsoflora*, *Polygonum amphibium*, *Urtica dioica*, *Apiaceae*, *Polypodiaceae*). Далее здесь, вероятно, в результате уменьшения проточности и подъема уровня грунтовых вод создались условия для распространения болотных травянистых растений и накопления торфов. В интервале 1500–1300 л.н. прямо на глине сформировался 25-см слой древесно-хвощового низинного торфа (см. рис. 8). Он сразу же сменился переходными торфами: сфагново-тростниковым, затем сфагново-шейхцериевым, сфагново-травяным и сфагновым. Всего за 1500 лет здесь накопилось 250 см торфа, прирост которого в среднем составил 1,7 мм/год, причем в последние 400 лет – 2,5 мм/год. Все расчеты и периодизация СПД Сестрорецкое-3 (см. рис. 4) выполнены с использованием 2-х радиоуглеродных датировок (см. табл.). По сравнению с двумя другими СПД (см. рис. 2, 3) здесь нет каких-либо резких изменений в спектрах пыльцы древесных растений примерно за последние 1300 лет, и соответствующие им кривые имеют несколько «сглаженный»

вид (см. рис. 4). Зафиксированные различия в видовом и количественном составе пыльцевых зерен некоторых кустарников, кустарничков, трав и споровых растений узколокального характера. Примерно 200 лет назад отмечено снижение доли пыльцы *Betula nana*, *Ericales* и спор *Sphagnum*. Это, а также высокий линейный прирост торфа, по-видимому, связаны с затоплением западной части болота, в том числе и места отбора разреза Сестрорецкое-3, водой искусственного озера Сестрорецкий Разлив в конце XVIII века. После постройки новой плотины в начале XIX века очертания водохранилища и болота стали близки современным [Беликов, 1999].

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что в бореальное время на восточном побережье Финского залива шло распространение сосновых лесов, достигшее максимума в ВО-3 (8130±100 л.н., 8140±100 л.н.). С атлантического периода началось активное расселение широколиственных пород, лещины и ольхи черной. В климатический оптимум голоцена (АТ-3) их участие в растительном покрове было наибольшим, после него – постепенно снизилось. Появление ели в составе лесов зафиксировано с АТ-2, существенное увеличение ее роли на территории, окружающей Сестрорецкое болото, – с начала SB-2 (4190±70 л.н., 4130±80 л.н.) до максимума в SB-3 (2780±80, 2730±80 л.н.). Еловые и сосново-еловые леса южнотаежного облика наибольшее распространение имели к северу и северо-востоку от болотного массива, причем до конца SA-2. Характерным для территории исследования с бореала до современности является произрастание сосновых и мелколиственных лесов на древних береговых валах и дюнах, в том числе и на пересекающих болото в направлении с северо-запада на юго-восток. Существенную роль в растительном покрове всегда играла береза, в меньшей степени ольха. Они входили в состав хвойных и мелколиственных лесов, в числе первых заселяли освободившиеся от воды участки суши, гари, участвовали в облесении болот, зарастании территорий бывших деревень и сельскохозяйственных угодий, вырубок, обочин железнодорожных и автомобильных дорог. Мелколиственные леса в настоящее время широко представлены близ Сестрорецкого болота, по долинам реки Сестра и Черной речки, а также по берегам водохранилища Сестрорецкий Разлив. На заболоченных поймах и дельтах рек встречаются ивняки и березово-черноольховые сообщества.

Данные по хроностратиграфии исследованных отложений свидетельствуют о том, что озерные глины, залегающие в северо-восточной части котловины современного болотного массива, накопились в бореальное время, когда существовало Анциловое холодноводное озеро. Начало отложения сапропеля в отобранном здесь разрезе Сестрорецкое-1 (8130±100 л.н.) и торфа в разрезе Сестрорецкое-2 (8140±100 л.н.) из центральной, приподнятой части болота, по-видимому, связано с регрессией палеоводоёма. В первом из них торфонакопление зафиксировано примерно на 1100 лет позже (конец АТ-1), чем во втором, а в разрезе Сестрорецкое-3 из западной части болота – еще спустя 5600 лет (середина SA-2). Средний линейный прирост торфа в местах бурений составил 0,9, 0,5 и 1,7 мм/год соответственно. Установлено, что на формирование Сестрорецкого болота, его зарастание и заторфовывание, сукцессии болотной растительности оказали влияние климат, палеогидрология и геоморфология территории, а также антропогенное воздействие.

Автор выражает сердечную благодарность А. И. Резникову за приглашение участвовать в комплексных исследованиях; ему же, а также О. Е. Степочкиной и В. А. Смагину за отбор палеоботанического материала; Н. В. Стойкиной, выполнившей анализ ботанического состава торфа, сотрудникам лаборатории палеогеографии и геохронологии четвертичного периода факультета географии и геоэкологии СПбГУ (зав. лаб. Х. А. Арсланов) за радиоуглеродное датирование образцов и С. А. Кутенкову за использование разработанной им компьютерной программы для построения диаграмм ботанического состава торфа.

Литература

- Беликов В. В. Искусственное водохранилище «Озеро Сестрорецкий Разлив» (концепция сохранения). СПб., 1999. 147 с.
- Бобров А. Е., Куприянова Л. А., Литвинцева М. В., Тарасевич В. Ф. Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. Л.: Наука, 1983. 208 с.
- Елина Г. А., Юрковская Т. К. Методы определения палеогидрологического режима как основа объективизации причин сукцессий растительности болот // Ботан. журн. 1992. Т. 77, № 7. С. 120–124.
- Заклинская Е. Д. Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевых спектров для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес) // Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, сер. Геол. 1951. Вып. 127. № 48. 99 с.
- Знаменская О. М., Вишневецкая Е. М., Клейменова Г. И., Малаховский Д. Б. Памятник неживой природы

Ленинградской области – обнажение на Черной речке (по палинологическим и диатомовым исследованиям) // Проблемы окружающей среды. Межвузовский сборник ЛГУ. Л., 1980. С. 133–156.

Кац Н. Я., Кац С. В., Скобеева Е. И. Атлас растительных остатков в торфах М.: Недра, 1977. 376 с.

Клейменова Г. И. Реконструкция палеогеографических обстановок в голоцене на северо-западе России // Вестник СПбГУ. 2000. Сер. 7, вып. 4. № 31. С. 48–59.

Клейменова Г. И., Вишневская Е. М., Долуханов П. М., Латышева Н. М. К палеогеографии северо-восточного побережья Финского залива в среднем и позднем голоцене // Изв. ВГО. 1988. Т. 120, вып. 4. С. 302–314.

Короткина М. Я. Ботанический анализ торфа // Методы исследования торфяных болот. Ч. 2. Лабораторные и камеральные работы. М.: Труды ЦТОС. Т. 4. В. 2. 1939. С. 5–60.

Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1972. 171 с.

Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. Lamiales – Zygophyllaceae. Л.: Наука, 1978. 184 с.

Малаховский Д. Б., Арсланов Х. А., Гей Н. А., Джиноридзе Р. Н. Новые данные по истории возникновения Невы // Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера. СПб.: Рос. геогр. об-во, 1993. С. 74–84.

Малясова Е. С. Палеоботаническая характеристика голоценовых отложений Карельского перешейка // Сборник по палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений. Л., 1959. С. 30–53.

Малясова Е. С., Спиридонова Е. А. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии голоцена Карельского перешейка // Baltica. Вильнюс, 1965. Т. 2. С. 115–123.

Марков К. К. Поздне- и послеледниковая история окрестностей Ленинграда на фоне поздне- и послеледниковой истории Балтики // Тр. комис. по изучению четвертичного периода. 1934. IV, вып. 1. С. 5–70.

Минкина Ц. И., Варлыгин П. Д. Определение степени разложения торфа // Методы исследования торфяных болот. Ч. 1. М., 1939. С. 115–138.

Палеопалинология. Т. 1. Методика палинологических исследований и морфология некоторых ископаемых спор, пыльцы и других растительных микрофоссилий // Тр. ВСЕГЕИ. 1966. Вып. 141. 351 с.

Пыльцевой анализ / Под ред. И. М. Покровской. М.: Госгеоиздат, 1950. 571 с.

Субетто Д. А., Севастьянов Д. В., Савельева Л. А., Арсланов Х. А. Донные отложения озер Ленинградской области как летопись Балтийских трансгрессий и регрессий // Вестник СПбГУ. 2002. Сер. 7, вып. 4. № 31. С. 75–85.

Субетто Д. А., Сапелко Т. В., Кузнецов Д. Д. и др. История формирования стока из Ладожского озера: новые палеолимнологические данные // Радиоуглерод в археологических и палеоэкологических исследованиях. (Материалы конференции, посвященной 50-летию радиоуглеродной лаборатории ИИМК РАН). СПб., 2007. С. 381–403.

Филимонова Л. В. Отражение состава современной растительности в палиоспектрах средней тайги Карелии // Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера. Материалы XI Перфильевских научных чтений, посвящ. 125-летию со дня рождения И. А. Перфильева. Ч. 1. 2007. С. 278–282.

Хотинский Н. А. Голоцен северной Евразии. М.: Наука, 1977. 200 с.

Хотинский Н. А. Радиоуглеродная хронология и корреляция природных и антропогенных рубежей голоцена // Новые данные по геохронологии четвертичного периода. М.: Наука, 1987. С. 39–45.

Arslanov Kh. A., Saveljeva L. A., Gey N. A., Klimanov V. A. et al. Chronology of vegetation and paleoclimatic stages of northwestern Russia during the late glacial and Holocene // Radiocarbon. 1999. Vol. 41. N 1. P. 25–45.

Arslanov Kh. A., Saveljeva L. A., Klimanov V. A. et al. New data on chronology of landscape-paleoclimatic stages in northwestern Russia during the late glacial and Holocene // Radiocarbon. 2001. Vol. 43. N 2B. P. 581–594.

Grimm E. S. TILIA and TILIA GRAPH: Pollen spreadsheet and graphics program // 8th International Palynological Congress. Programm and Abstracts. Aix-en-Provence, France, 1992. 56 p.

Komarek J., Jankovska V. Review of the green algal genus *Pediastrum*: implication for pollenanalytical research // Bibliotheca phycologica. Band 108. Berlin; Stuttgart: Cramer, 2001. 127 p.

Miettinen A., Saveljeva L., Subetto D. A. et al. Palaeoenvironment of the Karelian Isthmus, the easternmost part of the Gulf of Finland, during the Litorina Sea stage of the Baltic Sea history // Boreas. 2007. Vol. 36. P. 1–18.

Moore P. D., Webb J. A., Collinson M. E. Pollen analysis // Second edition. Blackwell Science. London, Malden, Carlton, 1991. 216 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Филимонова Людмила Владимировна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: filimonovaluda@mail.ru
тел.: (909) 5709045, (8142) 571879

Filimonova, Lyudmila

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy
of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: filimonovaluda@mail.ru
tel.: (909) 5709045, (8142) 571879

УДК 581.526.426.2 (477.11)

СОСНОВЫЕ ЛЕСА И РЕДКОЛЕСЬЯ КАРЕЛЬСКОГО БЕРЕГА БЕЛОГО МОРЯ (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

И. Б. Кучеров¹, Е. О. Головина¹, В. В. Чепинога²,
Д. Е. Гимельбрант³, А. И. Максимов⁴, Т. А. Максимова⁴

¹ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

² Иркутский государственный университет

³ Санкт-Петербургский государственный университет

⁴ Институт биологии Карельского научного центра РАН

Доминантно-флористическим методом выделено 11 ассоциаций сосновых лесов и редколесий Карельского берега Белого моря с 10 субассоциациями и 8 вариантами. Большинство синтаксонов – характерные северотаежные ассоциации либо субассоциации в рамках ассоциаций, более широко распространенных в таежной зоне Европы. Ареал ряда типов сообществ ограничен Северной Фенноскандией либо только беломорским побережьем в силу как климатических, так и литологических факторов.

Ключевые слова: сосновые леса, северная тайга, Карелия, классификация растительности.

**I. B. Kucherov, E. O. Golovina, V. V. Chepinoga, D. E. Gimelbrant,
A. I. Maksimov, T. A. Maksimova. SCOTS PINE FORESTS AND OPEN
WOODLANDS OF THE WHITE SEA KARELIAN COAST (REPUBLIC OF
KARELIA)**

Following the dominant-floristic approach to vegetation, 11 associations of Scots pine forests and open woodlands with 10 sub-associations and 8 variants are distinguished in the White Sea Karelian Coast area (Northern Karelia, Russia). Most of the syntaxa represent the north-taiga units, either associations, or sub-associations within the associations widespread in the boreal zone of Europe. Several units are restricted to Northern Fennoscandia or the only White Sea coasts and islands in their distribution due to both climatic and bedrock factors.

Key words: scots pine forests, northern taiga, Karelia, classification of vegetation.

Сосновые (из *Pinus sylvestris* s. l.) леса – одна из господствующих формаций в растительном покрове Карелии – подробно изучены в лесотипологическом [Усков, 1930; Цинзерлинг, 1932; Яковлев, Воронова, 1959; Рысин, 1975; Карпенко, 1980 и др.] и ландшафтном [Громцев, 2000; Громцев и др., 2008] отношении, в том чис-

ле и в северотаежной части Карелии [Соколов, 1926; Рутковский, 1933; Солоневич, 1934; Благовещенский, 1936; Никольский, Изотов, 1936; Соколова, 1936, 1937; Вехов, 1969]. Однако выделяемые при этом единицы классификации либо чрезмерно обобщены, либо, напротив, при большом их числе не обладают экологической и

флористической определенностью, нередко перекрываются; ареал их не всегда четко очерчен. Настоящая работа ставит своей целью классификацию сосновых лесов Северной Карелии на примере Карельского берега Белого моря и анализ распространения выделенных синтаксонов.

Геоботанические описания сосновых лесов и редколесий выполнены в районе южного берега губы Чупа в радиусе 10–17 км от п. Чкаловский, а также на островах Керетского архипелага, расположенного на выходе из губ Чупа и Кереть. Для территории характерен денудационно-тектонический грядовой (сельговый) рельеф с перепадом высот до 80 м, сформированный метаморфическими породами архея и раннего протерозоя, преимущественно кислого (гнейсы, гранито-гнейсы), на побережье губы Чупа также среднего (слюдиты) состава. Нижние части склонов сельг и межсельговые понижения перекрыты прерывистым чехлом четвертичных ледниковых и водно-ледниковых отложений, переработанных морем. Местами выражены системы морских террас [Бискэ, 1959; Володичев и др., 1999]. Расчлененный скальный рельеф и многообразие типов поверхностных отложений – важные факторы разнообразия синтаксонов сосновых лесов.

Территория северной (керетской) части Карельского берега Белого моря и в целом Керетской Карелии (*Karelia keretina* [Mela, Sajander, 1906]) расположена у северной границы южной полосы (осветленных лесов [Раменская, 1983]) подзоны северной тайги [Цинзерлинг, 1932; Исаченко, Лавренко, 1980; Александрова, Юрковская, 1989]. Среднегодовая температура воздуха 0,5 °С, средняя температура февраля –10,5 °С, июля 13,2 °С. Безморозный период длится 121 день, число дней с температурой не ниже 10 °С – 72 с общей суммой температур 900–1000 °С. Годовое количество осадков ≈ 400 мм [Романов, 1961]. В условиях приморской и особенно островной суши выражена дифференциация условий микроклимата [Головина, Баранова, 2006], его локальные особенности нередко сопоставимы с подзональными, что также способствует разнообразию сообществ.

Аборигенные фракции флор окрестностей п. Чкаловский и островов Керетского архипелага насчитывают соответственно не менее 438 [Головина и др., 2003] и 354 [Головина, Баранова, 2006] видов (с подвидами и разновидностями) сосудистых растений. Район исследований, как и вся Северная Карелия, расположен в пределах Гипоарктического ботанико-географического пояса [Юрцев, 1966], в силу чего на фоне общей флористической бедности многие синтаксоны, в том числе

и сосновых лесов, обогащены гипоарктическими видами и представлены особыми северотажными типами.

Описания растительности выполнены в 2001 г. И. Б. Кучеровым и В. В. Чепиной, в 2003–2004 гг. Е. О. Головиной, в 2007 г. Д. Е. Гимельбрантом. Площадь описаний, как правило, составляла не менее 400 м². Гербарий сосудистых растений к описаниям (более 1500 листов), включая массовые сборы *Calamagrostis* и *Betula*, проверил Н. Н. Цвелев (LE). Сборы мохообразных определили А. И. Максимов и Т. А. Максимова, лишайников – Д. Е. Гимельбрант. Классификация растительности выполнена с использованием программы ИБИС 5.1 [Зверев, 2007] на основе доминантно-флористического метода, который предполагает уточнение объема ассоциаций и субассоциаций, выделенных по доминантам, с помощью детерминантных групп экологически близких видов и проверку флористической однородности выделенных синтаксонов в объеме каждой из групп с использованием критерия Кокрена [Василевич, 1995]. Варианты могут выделяться только по детерминантным группам; ранги синтаксонов задаются структурой фитоценологических таблиц с учетом общей суммы знаний о лесах данного типа. Метод избран как наиболее «чутко» учитывающий одновременно и роль эдификаторов в сложении растительности, и ее флористические особенности в условиях конкретных типов экотопов. Ранее аналогичная классификация выполнена нами для сосняков Заонежской Карелии [Кучеров и др., 2007, 2008] и Пинежья [Кучеров, Чуракова, 2007].

Синтаксоны сведены в фитоценологическую таблицу, отражающую набор доминантов, а также флористическую дифференциацию синтаксонов (табл.). Следует оговорить, что публикация не ставит своей целью выявление и сравнительный анализ ценофлор, поэтому все редко встречающиеся виды исключены из таблиц. Номенклатура сосудистых растений дана по С. К. Черепанову [1995], листостебельных мхов по М. С. Игнатову и О. М. Афоной [Ignatov, Afonina, 1992], печеночных мхов по Н. А. Константиновой и др. [Konstantinova et al., 1992], лишайников по О. Vitikainen et al. [1997]. Экологические характеристики диагностических групп видов основаны на шкалах Л. Г. Раменского [Раменский и др., 1956] и В. Д. Лопатина [Лопатин и др., 1985]. Распространение сосудистых растений приводится по М. Л. Раменской [1983].

Группа ассоциаций сосняки лишайниковые и лишайниково-зеленомошные (№ 1–7; см. табл.). В качестве детерминантных видов группы ассоциаций, взятой в целом, выступают лишайники *Cladina arbuscula* s. l. и *C. rangiferina* s. l.

Фитоценотическая характеристика основных лесов и редколесий Карельского берега Белого моря

| Названия видов | Синтаксоны | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| Число описаний | 6 | 7 | 9 | 14 | 13 | 11 | 8 | 30 | 11 | 2 | 6 | 9 | 6 | 9 | 7 | 10 | 5 | 9 | |
| Покрытие ярусов, %: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 1-го яруса древостоя | 30 | 10 | 20 | 30 | 30 | 30 | 40 | 50 | 40 | 60 | 30 | 10 | 10 | 20 | 10 | 10 | 20 | 20 | |
| - 2-го яруса древостоя | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 20 | 20 | 20 | |
| - подроста и подлеска | 8 | 7 | 5 | 6 | 5 | 8 | 7 | 10 | 7 | 18 | 9 | 18 | 20 | 19 | 35 | 36 | 36 | 43 | |
| - трав и кустарничков | 41 | 34 | 57 | 55 | 45 | 56 | 83 | 82 | 78 | 68 | 89 | 77 | 70 | 77 | 80 | 76 | 81 | 79 | |
| - лишайников и мхов | 87 | 48 | 69 | 89 | 88 | 87 | 22 | 69 | 63 | 55 | 96 | 91 | 98 | 97 | 89 | 76 | 82 | 90 | |
| Подстилка/ торф, см | <1 | 1 | 7 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 19 | 30 | >50 | 38 | >60 | 42 | 16 | 28 | |
| 1-й ярус древостоя | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 28 | 100 | 5 | 100 | 20 | 89 | 29 | 93 | 17 | 100 | 24 | 91 | 36 | 97 | 30 | 100 | 33 | 100 | |
| <i>Betula pubescens s. l.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Picea x fennica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Betula pendula</i> | 50 | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Populus tremula</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-й ярус древостоя | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 16 | 83 | 9 | 100 | 4 | 44 | 6 | 86 | 7 | 92 | 4 | 73 | 8 | 38 | 6 | 100 | 1 | 50 | |
| <i>Betula pubescens s. l.</i> | 17 | | 29 | 11 | 1 | 29 | 14 | 29 | 1 | 23 | 2 | 64 | 5 | 57 | 4 | 82 | 5 | 100 | |
| <i>Picea x fennica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Betula pendula</i> | 17 | | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salix caprea</i> | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Populus tremula</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alnus incana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подрост и подлесок | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sorbus goroikovii</i> | | | 71 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salix caprea</i> | | | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Betula nana</i> | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salix myrtilloides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>S. pentandra</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>S. lapponum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>S. phylicifolia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>S. glauca</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>S. aurita</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 7 | 100 | 6 | 100 | 4 | 100 | 2 | 93 | 2 | 100 | 3 | 73 | 5 | 38 | 2 | 57 | 2 | 91 | |
| <i>Picea x fennica</i> | 1 | 67 | 14 | 22 | 1 | 71 | 1 | 62 | 1 | 62 | 1 | 64 | 13 | 2 | 70 | 1 | 82 | 15 | 50 |
| <i>Betula pubescens s. l.</i> | 17 | | 14 | 22 | 1 | 36 | 1 | 38 | 2 | 73 | 2 | 73 | | 2 | 57 | 1 | 82 | | 50 |
| <i>Populus tremula</i> | 50 | | 29 | 22 | 29 | 29 | 21 | 62 | 1 | 55 | 13 | 1 | 63 | 1 | 64 | 2 | 50 | | 50 |
| <i>Juniperus communis+sibirica</i> | | | 1 | 43 | 11 | 7 | 7 | 36 | 1 | 36 | 13 | 2 | 37 | 18 | 1 | 50 | | | 50 |
| <i>Betula pendula</i> | 17 | | 29 | 11 | 1 | 50 | 1 | 38 | 1 | 27 | 1 | 25 | 20 | 27 | 9 | | | | 9 |
| <i>Alnus incana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Травяно-кустарничковый ярус | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Festuca ovina</i> | | | 1 | 86 | 3 | 44 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> | 1 | 33 | 9 | 71 | 2 | 56 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Arctous alpina</i> | | | 14 | 3 | 67 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Triantalis europaea</i> | | | 14 | 56 | | 15 | 18 | 38 | 17 | 18 | 1 | 100 | | | | | | | |
| <i>Linnaea borealis</i> | | | 43 | 1 | 56 | 29 | 1 | 62 | 3 | 82 | 63 | 3 | 70 | 2 | 36 | 6 | 100 | | |
| <i>Avenella flexuosa</i> | | | 14 | 1 | 67 | 43 | 1 | 54 | 1 | 18 | 88 | 1 | 67 | 1 | 55 | 2 | 50 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----|----|----|----|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|
| Melampyrum pratense | - | 1 | 36 | 38 | 1 | 45 | 25 | 1 | 60 | 1 | 55 | 1 | 100 | - | - | - | - | - | - | 43 | 10 | 40 | 22 |
| Solidago virgaurea s. l. | 43 | 11 | 7 | 15 | 1 | 18 | 13 | 23 | 1 | 36 | 2 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | 14 | 20 | 2 | 80 |
| Carex globularis | - | 22 | 1 | 14 | - | - | - | - | - | 1 | 55 | - | 6 | 100 | 13 | 100 | 33 | 16 | 100 | - | 10 | 1 | 40 |
| Luzula pilosa | - | 22 | 21 | 62 | 1 | 73 | 13 | 50 | 55 | 1 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Goodyera repens | - | 11 | - | - | - | 45 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Polypodium vulgare | - | - | - | - | - | 36 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Maianthemum bifolium | - | 11 | - | 8 | 1 | 36 | 13 | 20 | 9 | 7 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 | 10 | 40 | |
| Lycopodium annotinum | - | - | 7 | 8 | - | - | - | 10 | 27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 | 1 | |
| Orthilia secunda | - | 11 | - | - | - | 9 | - | 23 | 9 | 50 | - | 33 | - | - | - | - | - | - | 22 | - | 20 | 80 | |
| Hieracium vulgatum s. l. | - | - | - | - | - | - | 13 | 17 | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 40 | |
| Pyrola chlorantha | - | 11 | - | - | - | - | - | 10 | 9 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Lathyrus aleuticus | - | - | - | - | - | - | 3 | 50 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Dianthus superbus | - | - | - | - | - | - | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Carex vaginata | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 29 | 1 | 40 | |
| Potentilla erecta | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 33 | 8 | 80 | |
| Rubus arcticus | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 20 | |
| Geranium sylvaticum | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 3 | |
| Rubus saxatilis | - | - | - | - | - | 9 | - | 7 | - | 2 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 40 | |
| Angelica sylvestris | - | - | - | - | - | - | 13 | - | 9 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| Gymnocarpium dryopteris | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| Cirsium heterophyllum | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| Milium effusum | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 60 | |
| Rubus chamaemorus | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 83 | 6 | 100 | 21 | 100 | 8 | 86 | 10 | |
| Oxycoccus palustris | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 17 | 3 | 89 | 1 | 33 | 5 | 78 | 8 | 100 | |
| Empetrum nigrum s. str. | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - | - | - | - | 6 | 33 | 12 | 100 | 11 | 83 | 2 | 33 | - | |
| Oxycoccus microcarpus | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Andromeda polifolia | - | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Eriophorum vaginatum | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Drosera rotundifolia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Equisetum fluviatile | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| E. palustre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Carex paupercula | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Calamagrostis phragmitoides | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Dactylorhiza maculata | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Menyanthes trifoliata | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Carex dioica | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| C. lasiocarpa | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| C. chordorrhiza | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| C. rostrata | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Comarum palustre | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Pyrola rotundifolia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Baethonyon alpinum | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Tofieldia pusilla | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Lycopodium dubium | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Carex limosa | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Molinia caerulea | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

Продолжение таблицы

| Названия видов | Синтаксоны | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------|--------|------|--------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|---------|--------|--------|---------|-------|------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Число описаний | 6 | 7 | 9 | 14 | 13 | 11 | 8 | 30 | 11 | 2 | 6 | 9 | 6 | 9 | 7 | 10 | 5 | 9 |
| <i>Selaginella selaginoides</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70 | 80 | - |
| <i>Parnassia palustris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 | 60 | 40 | - |
| <i>Viola epipsila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 | 1 50 | 2 60 | - |
| <i>Carex juncella</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 80 | 4 60 | - |
| <i>Saussurea alpina</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 60 | 9 67 |
| <i>Equisetum sylvaticum</i> | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | 50 | - | 11 | - | 1 33 | - | - | - | - |
| <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | 11 100 | 5 100 | 9 78 | 19 100 | 16 100 | 28 100 | 12 100 | 34 100 | 29 100 | 29 100 | 13 100 | 4 56 | 67 | 4 78 | 2 57 | 30 | 80 | 8 89 |
| <i>Ledum palustre</i> | 1 17 | 1 57 | 8 89 | 6 64 | 7 85 | 7 55 | - | 10 80 | 12 82 | 26 100 | 14 100 | 14 100 | 14 100 | 16 100 | 13 86 | 1 70 | 2 80 | 26 100 |
| <i>Empetrum hermaphroditum</i> | 50 7 71 | 23 100 | 9 86 | 11 92 | 9 73 | 63 100 | 15 87 | 13 82 | - | 19 83 | 1 22 | 2 17 | 7 67 | 5 86 | 2 50 | 80 | 4 56 | - |
| <i>Vaccinium uliginosum</i> | 17 2 | 86 4 | 89 3 | 64 3 | 54 1 | 27 63 | 2 67 | 6 82 | 9 100 | 10 100 | 2 100 | 2 100 | 2 100 | 7 89 | 5 100 | 1 60 | 3 100 | 17 100 |
| <i>V. myrtillos</i> | 17 | 57 4 | 78 5 | 93 7 | 100 7 | 73 1 | 50 19 | 100 13 | 91 8 | 50 6 | 83 44 | 17 44 | 17 44 | 20 44 | 14 20 | - | 1 67 | - |
| <i>Calluna vulgaris</i> | 25 100 | 8 71 | 4 67 | 13 86 | 15 18 | 45 1 | 63 45 | 1 33 | 4 45 | 1 50 | 7 50 | 18 89 | 11 100 | 2 22 | 5 43 | 1 20 | 40 11 | 11 11 |
| <i>Chamaenerion angustifolium</i> | 33 | 43 | 22 | 7 | 23 | 45 | 1 63 | 33 | 45 | 1 50 | - | 11 | - | 2 11 | 7 43 | 4 40 | 2 20 | 2 11 |
| <i>Chamaedaphne calyculata</i> | - | - | - | - | - | - | 13 | 7 | - | - | - | - | - | 2 11 | 14 14 | 4 20 | 4 20 | 11 11 |
| <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> | - | - | - | - | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | 29 | 10 | 20 | - |
| <i>Eriophorum polystachion</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 17 | - | - | 20 | 1 40 | - |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Эпигейные мохообразные и лишайники | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cetraria islandica</i> | 83 1 43 | 11 | 11 | 21 | - | - | 13 | 3 | - | - | - | - | 1 17 | - | - | - | - | - |
| <i>Stereocaulon alpinum</i> | 1 50 | 29 | 11 | 21 | 8 | 9 | - | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polytrichum piliferum</i> | 33 1 43 | - | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Cladonia uncialis</i> | 5 83 | 2 86 | 1 44 | 1 57 | 1 69 | 1 36 | - | 3 | 18 | - | - | - | 17 | - | - | - | - | - |
| <i>C. coccifera s. l.</i> | 17 1 71 | 11 | 11 | 50 | 46 | 18 | - | 13 | 9 | 50 | 17 | 22 | 17 | - | 10 | - | - | - |
| <i>C. cencotea</i> | 33 7 86 | 33 | 1 64 | 3 54 | 45 | 45 | - | 25 | 9 | - | - | - | 17 | - | - | - | - | - |
| <i>C. gracilis</i> | 67 3 43 | - | - | 1 50 | 1 54 | 18 | 25 | 13 | 9 | - | - | - | 17 | - | - | - | - | - |
| <i>C. crispata</i> | 17 | - | - | 14 | 23 | 18 | 25 | 3 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Cladina rangiferina + stygia</i> | 21 100 | 6 57 | 7 89 | 14 93 | 21 92 | 15 100 | 3 75 | 33 3 64 | 3 50 | 3 50 | 3 83 | 10 89 | 4 67 | 1 22 | 57 | - | - | - |
| <i>C. arbuscula s. l.</i> | 31 100 | 11 100 | 6 78 | 9 100 | 9 100 | 6 91 | 1 75 | 20 1 36 | 20 1 36 | - | 17 1 44 | 1 44 | 1 67 | 11 11 | 29 | 10 | - | 11 11 |
| <i>C. stellaris</i> | 24 100 | 2 57 | 6 56 | 17 79 | 17 85 | 12 91 | 63 | 7 9 | 9 | - | - | 1 67 | 13 50 | 11 11 | - | - | - | - |
| <i>Polytrichum juniperinum</i> | 1 83 | 4 86 | 1 22 | 1 64 | 1 77 | 36 | - | 23 1 27 | 1 50 | - | - | 11 | - | - | - | - | - | - |
| <i>Cladonia amaurocraea</i> | - | 2 86 | 33 | - | 15 | 45 | 13 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. macroceras</i> | - | 1 57 | 11 | 29 | 15 | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sphaerophorus globosus</i> | - | 29 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ptilidium ciliare</i> | - | 3 86 | 44 | 14 1 | 23 1 | 36 | - | 13 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Dicranum congestum</i> | - | 14 | 22 | 14 | - | - | 25 | 3 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Flavocetraria nivalis</i> | - | 2 29 | 22 | - | - | - | 2 63 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Peltigera aphthosa</i> | 17 14 | 22 | 43 | 1 69 | 1 91 | 1 63 | 1 47 | 1 73 | 50 | 33 | 33 | - | - | 11 11 | 43 | - | - | 22 |
| <i>Dicranum scoparium</i> | 33 | 29 | 1 44 | 1 64 | 2 77 | 2 73 | 13 1 67 | 36 4 100 | 36 4 100 | - | - | - | - | 11 1 43 | - | - | - | - |
| <i>Nephroma arcticum</i> | - | - | 33 | 64 | 38 | 45 | - | 20 | 9 | - | 33 | - | - | - | 14 | - | - | - |
| <i>Peltigera canina s. l.</i> | - | 14 | 44 | 29 | 31 | 55 | 13 | 20 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Cladonia cornuta</i> | 33 | - | 11 | 43 | 1 77 | 55 | 25 | - | - | 1 50 | 17 | - | 17 | - | - | - | - | - |
| <i>C. chlorophaea s. l.</i> | 17 | 14 | - | 29 | 31 | 18 | - | - | - | - | - | 22 | 17 | - | - | - | - | - |
| <i>Dicranum drummondii</i> | - | 29 | 11 | 36 | 15 | 18 | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polytrichum commune</i> | 17 | 14 | 11 | 2 50 | 31 | 9 | - | 10 | 12 91 5 50 | 7 100 | 6 67 | - | - | 7 44 | 1 29 | - | - | 15 67 |

Сосняк воронично-лишайниковый (Empetro-Cladino-Pinetum (P.); № 1; см. табл.). Северотаежная ассоциация лишайниковых сосновых лесов на песках с развитым покровом эрикоидных кустарничков – гипоарктических (*Empetrum hermaphroditum*) и гипоаркто-бореальных (*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*) оксилофитов и бореальных мезопсихрофитов (*V. vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*). На обследованном участке близ п. Плотина брусника и вереск преобладают, но постоянство *Empetrum hermaphroditum* достаточно высоко; более типичный участок отмечен в центре о. Сидоров. Для яруса лишайников характерно господство кустистых кладин (*C. arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*); им сопутствуют кустистые, шиловидные и бокальчатые кладонии (*Cladonia uncialis*, *C. cenotea*, *C. gracilis*, *C. coccifera* s. l. и др.), *Cetraria islandica* и *Polytrichum piliferum*; в регионе к этой же группе видов тяготеет *Stereocaulon alpinum*. Сомкнутость древостоя составляет 0,3 в 1-м (высотой 14 м) и 0,2 во 2-м ярусах. Подлеска нет. Подрост сосны развит хорошо, ели (*Picea × fennica*; мы полагаем абсолютно невозможным количественно разграничение *P. abies* и *P. obovata* в ценопопуляциях Европейского Севера при полевом геоботаническом описании; [Бобров, 1978; Попов, 2005]) – малочисленен. Почвы малогумусные [Чертов, 1974]; мощность подстилки менее 1 см. Сообщества формируются под действием регулярных пожаров (не реже 1 раза в 100 лет [Громцев, 2000; Громцев и др., 2008]). Соотношения обилий конкретных видов лишайников и кустарничков зависят от стадии послепожарной сукцессии и от интенсивности предшествовавшего ей пожара [Горшков, Горшков, 1992; Самойлов, Ипатов, 1995].

Сосняки воронично-лишайниковые распространены по всей северной тайге Европы [Ahti, Oksanen, 1990]. Они известны из Мурманской обл. [Regel, 1917; Цинзерлинг, 1932; Коровкин, 1934; Некрасова, 1935; Любимова, 1937; Нешатаев, Нешатаева, 2002], Карелии [Усков, 1930; Цинзерлинг, 1932; Рутковский, 1933; Никольский, Изотов, 1936; Соколова, 1936; Яковлев, Воронова, 1959], Архангельской обл. [Леонтьев, 1937; Соколова, 1937 и др.] и Республики (Респ.) Коми [Самбук, 1932; Лашенкова, 1954], обычно под наименованием *P. empetroso-cladinosum*, реже *P. cladinosum* [Усков, 1930; Коровкин, 1934; Некрасова, 1935; Любимова, 1937; Нешатаев, Нешатаева, 2002], *P. cladinosum boreale* [Самбук, 1932], *P. vaccinioso-cladinosum* [Соколова, 1936], *P. callunoso-cladinosum* [Рутковский, 1933; Никольский, Изотов, 1936; Соколова, 1937] и

P. empetro-calluno-cladinosum [Леонтьев, 1937]. В северной Финляндии аналогичные сообщества описаны как *Empetrum-Calluna-Тур* [Kalela, 1961] и *Calluna-Cladina-nodum* [Oksanen, Ahti, 1982], в Скандинавии – как *Pinus sylvestris-Calluna vulgaris-Empetrum spp.-тур* [Påhlsson, 1994]. Замещающим синтаксоном из Западной Сибири выступает *P. cladinosum subass. ledosum* [Нешатаев и др., 2002].

«Типичные» лишайниковые сосняки (*Cladino-Pinetum*; *P. cladinosum*), где кустарничковый покров развит слабо либо (на западе ареала синтаксона) представлен послепожарными зарослями *Calluna vulgaris* [Рутковский, 1933; *P. callunosum*], распространены не менее широко. Они наиболее характерны для южной полосы северной тайги Европы, но нередко встречаются и в средней и южной тайге, на юг до лесостепи [Рысин, 1975; Карпенко, 1980] и на запад до песчаных равнин Польши и восточной Германии [Passarge, 1963; Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973]. В северной Европе леса данного типа известны из Финляндии [Cajander, 1921; Kalela, 1971; *Cladina-Тур*; Oksanen, Ahti, 1982], по всей Карелии [Никольский, Изотов, 1936; Соколова, 1936; Яковлев, Воронова, 1959] и Архангельской обл. на восток до Мезени и Вычегды [Архипов, 1932; Леонтьев, 1937; Сабуров, 1972]. В средней тайге бассейнов Печоры и верхней Вычегды, а также Южного и Центрального Тимана представлена замещающая субассоциация *Cladino-P. vaccinietosum* с покровом *Vaccinium vitis-idaea* различной степени густоты, но без *Calluna*; *Empetrum hermaphroditum* встречается нерегулярно и в малом обилии (*P. vaccinioso-cladinosum* [Самбук, 1932; Андреев, 1935; Корчагин, 1940; Лашенкова, 1954; Колесников, 1985]). Возможно, этот же синтаксон отмечен в Западной [Нешатаев и др., 2002], а также Восточной [Сукачев, 1912] Сибири.

Сосняк лишайниковый скальный (Arctoparmelio-Cladino-Pinetum; № 2–4; см. табл.). Леса этого синтаксона приурочены к выходам кристаллических пород по вершинам сельг, а также к скалистым склонам и «бараньим лбам». Древостой разрежен: сомкнутость крон не более 0,3 при высоте (7) 11–12 (14) м. Фрагментарно развит 2-й ярус древостоя сомкнутостью 0,1–0,2 из сосны с примесью березы (*Betula pubescens* s. l.). Сосна преобладает и в составе подроста; подлесок развит слабо. Как и в сосняках вороничных лишайниковых на песках, в травяно-кустарничковом покрове обильны эрикоидные кустарнички (*Empetrum hermaphroditum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *V. myrtillus*, *Calluna vulgaris*), а в мохово-лишайниковом покрове господствуют кусты-

стые кладины, сопровождаемые шиловидными, бокальчатыми и кустистыми кладониями (см. выше). Пожары повторяются в среднем 1 раз в 150–250 лет [Громцев, 2000; Громцев и др., 2008]. Мощность подстилки, как правило, составляет 6–7 (до 15–18) см; лишайникам обычно сопутствует *Pleurozium schreberi*.

Отличительной чертой ассоциации является локальное заболачивание, протекающее в скальных «карманах» и на карнизах из-за застоя влаги поверх скального водоупора. Степень образования «карманов» различна в зависимости от устойчивости горной породы к выветриванию. Другие характерные черты – ухудшение хода роста сосны по сравнению с лишайниковыми борами на песках на тех же широтах, а также развитие синузии эпилитных лишайников (*Arctoparmelia centrifuga* s. l., *Umbilicaria* spp., *Parmelia saxatilis*, *Melanelia hepatizon* и др.) и мхов (*Racomitrium microcarpon*, *Andreaea rupestris*) на обнаженном скальном субстрате. Названные виды свойственны также соснякам лишайниково-зеленомошным скальным, но в них они намного менее обильны.

Эпилитные лишайники и мхи как компоненты независимой синузии могут формально исключаться из фитоценологических таблиц, как, в частности, традиционно принято в рамках школы И. Браун-Бланке. Аналогичным образом ранее поступали и мы при описании скальных сосняков Заонежья – в ранге субассоциации единой ассоциации Cladino-P., на основании того, что набор доминирующих эпигейных лишайников на песках и на скалах оказался (по результатам определения массовых сборов) строго идентичен [Кучеров и др., 2007]. Ныне, однако, данная синтаксономическая трактовка представляется нам ошибочной. Эпилитные виды лишайников и мхов напрямую отражают экологическую специфику скальных сосняков; значит, они могут и, более того, должны быть использованы как диагностические. Возможно, такое решение идет вразрез с правилами синтаксономической номенклатуры [Weber et al., 2000 и др.]. Однако мы не в первый раз сталкиваемся с тем, что необходимость адекватного описания синтаксона с целью его легкого распознавания и разграничения от других зачастую требует отступления от догматических правил. Так, при описании щебнистых дриадовых горных тундр Чукотки нами было принято название *Asahineo scholanderi*-Dryadetum Kucherov & Daniëls 2005, несмотря на то, что *A. scholanderi* – эпилитный вид, растущий на мелком щебне вокруг куртин *Dryas punctata* [Kucherov, Daniëls, 2005]. В случае скальных сосняков имяобразующим таксоном нами избрана *Arctoparmelia centrifuga* s. l. –

широко распространенный (голарктический аркто-бореально-монтанный), крупный и легко узнаваемый вид, доминирующий в составе своей синузии (и более обычный, чем, скажем, *Racomitrium microcarpon*). Постоянство и обилие *A. centrifuga* в безлесных эпилитнолишайниковых скальных сообществах – не повод, чтобы не использовать этот вид при наименовании лесного скального синтаксона. Всем известно, например, что *Vaccinium myrtillus* доминирует в кустарничково-моховых сообществах выше границы леса в горах Центральной Европы [Braun-Blanquet et al., 1939; Ellenberg, 1996], однако никому на основании этого не придет в голову отказаться от названия «сосняк-черничник».

От лишайниковых сосняков на песках Arctoparmelio-Cladino-Pinetum дифференцирует также группа светолюбивых бореально-лесных мезо- и психромезофитов: *Trientalis europaea*, *Linnaea borealis*, для большинства вариантов также *Avenella flexuosa*, *Melampyrum pratense*, *Solidago virgaurea*. В кустарниковом покрове к названным видам примыкают *Sorbus gorodkovii* и *Salix caprea*, в мохово-лишайниковом – *Dicranum scoparium*, *Peltigera aphthosa*, для большинства вариантов также *P. canina* s. l., *Nephroma arcticum*.

В рамках системы И. Браун-Бланке все фенноскандские лишайниковые сосняки на силикатных породах (кроме крайне северных и приатлантических типов) ранее рассматривались как единая ассоциация Cladonio-P. boreale (Caj. 21) K.-Lund 67 без дальнейшего ее подразделения [Kielland-Lund, 1981; Dierßen, 1996]. Недавно опубликована новая версия классификации бореальных хвойных лесов, где северо-таежные лишайниковые сосняки (вместе с ельниками) отнесены к ассоциации Flavocetrario-Pinetum Morozova 2008, а скальные сосняки выделены в качестве субассоциации F.-P. racomitrietosum (Rutkovski 33) Neshataev et Neshataeva 2002 [Morozova и др., 2008].

В пределах Европы ассоциация приурочена к району Балтийского кристаллического щита. Она свойственна как северной, так и средней тайге; специфическое влияние топоэдафических факторов на ее формирование сопоставимо с таковым зонально-климатических условий, однако в разных подзонах тайги отмечены различные субассоциации (см. ниже). Восточные форпосты ассоциации отмечены на западе Архангельской обл. (Кий-остров, кряж Ветренный Пояс), южные – на севере Карельского перешейка. На Карельском берегу и островах Белого моря сообщества широко распространены и представлены рядом субас-

социаций и вариантов. Во всех из них обильны *Empetrum hermaphroditum* и другие виды эрикоидных кустарничков.

Сосняк вороничный лишайниковый скальный (Arctoparmelio-Cladino-Pinetum empetretosum; № 4; см. табл.). Северотаежная субассоциация, замещающая типичную среднетаежную без вороники и других гипоарктических кустарничков (Arctoparmelio-Cladino-Pinetum typicum; "Cladino-P. polytrichetosum" [Кучеров и др., 2007]). В обеих субассоциациях активно идет заболачивание скальных «карманов», где поселяются болотно-лесные оксилomezофиты *Polytrichum commune* и *Carex globularis* [Соколова, 1936; Яковлев, Воронова, 1959], в южной Карелии – также гигрооксилomezофиты: *Sphagnum russowii*, *S. capillifolium* [Ниценко, 1951; Кучеров и др., 2008]. Наряду с первыми двумя видами, в регионе сообщества дифференцируют от других типов сосняков лишайниковых (и объединяют с воронично-брусничными лишайниково-зеленомошными) *Cladonia cornuta*, *C. chlorophaea* s.l., *Dicranum drummondii*. В числе кустарничков *Vaccinium vitis-idaea* и *Calluna vulgaris* могут быть более обильны чем *Empetrum hermaphroditum*.

В северной и средней Карелии синтаксон описан как *P. cladinoso-polytrichosum* (район Лоухи-Кестеньгского тракта [Соколова, 1936]), *P. cladinoso-myrtillosum* [Никольский, Изотов, 1936] и *P. empetroso-cladinosum saxatile* [Цинзерлинг, 1932; Яковлев, Воронова, 1959], реже в составе *P. cladinosum* [Усков, 1930]. В лесах Кемского края В. И. Рутковский [1933] различает *P. cladino-lepidosum* на крутых южных склонах, *P. myrtillo-lepidosum* на северных склонах с развитыми почвами и *P. vaccinio-lepidosum* на вершинах гряд и «бараньих лбах». Леса рассматриваемого типа известны также в Хибинах (*P. retraeum* [Авrorин и др., 1936]) и на западе Кольского п-ова [Нешатаев, Нешатаева, 2002], на севере Финляндии (Peräpohjola: *Myrtillus-Calluna-Cladina*-Тип [Kalela, 1961]; *Calluna-Cladina*- и *Empetrum-Cladina-nodae* [Oksanen, Ahti, 1982]) и Швеции (*Pinus sylvestris-Calluna vulgaris-Empetrum* spp.-тип [Påhlsson, 1994]). Среднетаежные лишайниковые скальные сосняки без *Empetrum*, кроме Заонежья, отмечены в Приладожье [Самбук, 1986; Ипатов и др., 1998] и других частях южной Карелии [Яковлев, Воронова, 1959], на Карельском перешейке [Дмитриева, 1979], на юге Финляндии (*Cladina*-Тип [Cajander, 1921]) и Скандинавии (*Pinus sylvestris-Cladonia* spp.-тип [Påhlsson, 1994]).

Сосняк арктоусово-вороничный лишайниковый скальный (Arctoparmelio-Cladino-Pinetum arctoetosum; № 2–3; см. табл.). Диагностические

виды – тундровые (*Arctous alpina*, *Flavocetraria nivalis*, *Ptilidium ciliare*; последний вид селится по скальным карнизам и стенкам с подтоком) и пустошно-боровые (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Festuca ovina*) растения, преимущественно мезопсихрофиты. *Polytrichum commune* и *Carex globularis* нетипичны. Субассоциация характерна прежде всего для северной (редкостойно-лесной [Раменская, 1983]) полосы подзоны северной тайги Фенноскандии. Здесь она описана как *Uliginosum-Vaccinium-Empetrum*-Тип [Kalela, 1961], *Vaccinium uliginosum-Cladina-nodum* [Oksanen, Ahti, 1982], *Barbilophozio-P. Br.-Bl. et Siss.* 39 em. K.-Lund 67 [Kielland-Lund, 1981; Dierßen, 1996], *Pinus sylvestris-Barbilophozia lycopodioides* -variant [Påhlsson, 1994], либо в составе *P. empetroso-cladinosum* [Цинзерлинг, 1932; см. также Regel, 1917]. Однако сходные сообщества развиваются и на беломорских островах (помимо Керетского архипелага, описаны на Кемь-Лудах [Вехов, 1969]), а также по обращенным к открытому морю скальным участкам Карельского берега, вследствие более холодного микроклимата приморских экотопов сравнительно с удаленными от берега моря. В литературе они приводятся также как «сообщества лесотундрового типа» [Громцев и др., 2008] – на наш взгляд, не всегда корректно, поскольку высота деревьев в них часто достигает 10 м и более против 2–4 м в кольской лесотундре. (Лесотундровые сообщества описаны нами в скальных комплексах «мористых» островов Керетского архипелага, но в данной статье они не рассматриваются.) В рамках субассоциации выделены 2 варианта.

Var. typicum (№ 3; см. табл.) отмечен как по материковому побережью (в урочище Коровья Варакка, реже в глубине губы Чупа), так и на островах, в основном удаленных от берега (Борщовец, Черемшиха, Малый Андронин, луды Плоская и Виченная, восточная (мористая) часть о. Средний [Головина, Баранова, 2006]). Сомкнутость древостоя в 1-м ярусе не более 0,2, во 2-м – 0,1. В числе кустарничков *Empetrum hermaphroditum* достигает особенного обилия. *Cetraria islandica*, *Stereocaulon alpinum* и *Polytrichum piliferum* нехарактерны для лишайниково-мохового яруса. Распространение рассмотрено выше. Замещающим синтаксоном в условиях большей континентальности климата, возможно, является *P. cladinosum polare* с северной Печоры [Самбук, 1932].

Var. Arctostaphylos uva-ursi (№ 2; см. табл.) приурочен к «бараньим лбам» материкового побережья. Поверхность скального субстрата здесь выровнена ледником, вследствие чего

образование скальных «карманов» выражено слабо. Древостой крайне разрежен; сомкнутость его не более 0,1 в каждом из ярусов. Однако по сравнению с типичным вариантом высота деревьев не снижена; в ряде случаев видны следы верхового пожара, что говорит о пирогенной обусловленности редин. Из кустарничков наиболее обильна *Arctostaphylos uva-ursi*, в меньшей степени *Calluna vulgaris* и *Empetrum hermaphroditum*. В лишайниковом ковре постоянны *Cladonia amaurocraea*, *C. macroceras* и *Sphaerophorus globosus* – виды с тундровым «центром тяжести» ареала, – а также виды группы *Cetraria islandica*–*Stereocaulon alpinum*; *Pleurozium schreberi* не обилён. Слой подстилки почти не развит. Подобные сосновые редколесья ранее описаны по берегам Белого моря как *Pinetum saxatile* [Цинзерлинг, 1932], на выходах скал в Лапландском заповеднике – как *Cladinetum pinosum* [Некрасова, 1935]; под этим же наименованием сообщества приводятся из северной Карелии [Усков, 1930]. В регионе данный тип получил также название «скальные пустоши» [Громцев и др., 2008]. Финские скальные сосняки с господством толокнянки известны как особая ассоциация *Arctostaphylo-Pinetum Wojterska* 89 [Kielland-Lund, 1994].

Сосняк воронично-бруснично-лишайниково-зеленомошный (*Empetro-Vaccinio-Pinetum*; № 4–5; см. табл.). Северотаежная ассоциация, замещающая среднетаежные сосняки-брусничники. Леса приурочены к верхней части и к террасам пологих «длинных» склонов сельг, более крутые «короткие» склоны покрывают вплоть до подножья. Весьма обычны на материковом побережье губы Чупа; должны быть встречены и на крупных островах. Могут расти как собственно на скальном субстрате, так и при перекрытии его тонким слоем песка. В других регионах северной Карелии обычны также на песчаных и щебнисто-песчаных отложениях [Цинзерлинг, 1932; Рутковский, 1933; Солоневич, 1934; Никольский, Изотов, 1936; Яковлев, Воронова, 1959 и др.]. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0,3 при высоте до 14 м, 2-го – 0,1. Во 2-м ярусе к сосне незначительно примешивается ель. Оба названных вида, а также *Betula pubescens* обычны, но малообильны в составе подростка; подлесок почти не развит. В травяно-кустарничковом покрове к согосподствующим *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum palustre* и *Vaccinium uliginosum* нередко добавляется *V. myrtillus*. *Calluna vulgaris* становится малообильна. В мохово-лишайниковом покрове согосподствуют кустистые кладины и таежные зеленые мхи. Ассоциация отличается от среднетаежной [Кучеров и др., 2007] более

высоким постоянством видов из детерминантных групп *Trientalis europaea*–*Linnaea borealis* и *Avenella flexuosa*–*Solidago virgaurea* (что обусловлено увеличением влажности почвы, развитой на скальном субстрате), а также эпигейных шиловидных и бокальчатых кладоний. Высокая константность *Cladonia cenotea*, *C. gracilis*, *C. crispata*, *Cladina stellaris*, *Polytrichum juniperinum* отличает данный синтаксон и от сосняков вороничных, *Cladina rangiferina* и *C. arbuscula* – также от воронично-черничных (см. ниже). Перечисленные виды споровых растений сближают воронично-брусничные сосняки с лишайниковыми (на всех типах субстратов), тогда как эпилитные лишайники и мхи, а также *Cladonia cornuta*, *C. chlorophaea*, *Dicranum drummondii* – конкретно с лишайниковыми скальными. От последних синтаксон дифференцирует группа темнохвойно-таежных мезофитов, главную роль в которой играют умеренно тенелюбивые мхи *Hylocomium splendens* и *Dicranum polysetum*; к этой же группе тяготеют более светолюбивые растения – *Luzula pilosa* и *Cladonia furcata*.

Сосняки воронично-брусничные широко распространены в северной тайге европейской России (Р. *empetroso-vaccinosum* [Цинзерлинг, 1932; Яковлев, Воронова, 1959; Рысин, 1975]), Финляндии (*Empetrum-Myrtillus*-Тип, в южной полосе подзоны также *Empetrum-Vaccinium*-Тип [Cajander, 1921; Kalela, 1961]) и Скандинавии (*Pinus sylvestris-Vaccinium vitis-idaea*-тип [Pålsson, 1994]). Известны они и из северотаежной Западной Сибири [Нешатаев и др., 2002]. В районе Карельского берега выделяются 2 варианта.

Var. typicum (№ 5; см. табл.). Сообщества верхних частей и террас скальных склонов. В мохово-лишайниковом ярусе согосподствуют кустистые кладины и *Pleurozium schreberi*; другие виды мхов малообильны. Мощность подстилки 3–4 см; почвы сухие грубогумусные [Чертов, 1974]. Дифференциация от *var. Hylocomium splendens* (см. ниже) негативна. В северной и средней Карелии леса этого синтаксона известны как Р. *ledo-vaccinosum*, Р. *vaccinosum* [Рутковский, 1933; Никольский, Изотов, 1936] и «сосняк бруснично-вороничный» [Вехов, 1969], а в Финляндии – в составе *Vaccinium myrtillus-Cladina-nodum* [Oksanen, Ahti, 1982]. Родственен нашему варианту и «сосняк зеленомошно-лишайниковый скальный» из Северного Приладожья [Ипатов и др., 1998]. Как замещающий вариант в Хибинах, обогащенный толокнянкой и арктоальпийскими кустарничками, выступает «Р. *vaccinosum*» А. А. Коровкина [1934; Аврорин и др., 1936]; сходные сообщества описаны и из других частей

Кольского п-ова [Некрасова, 1935; Любимова, 1937]. На флювиогляциальных и аллювиальных песках и супесях Респ. Коми и севера Западной Сибири также развит замещающий тип сообществ: *P. hylocomioso-cladinosum* [Самбук, 1932; Нешатаев и др., 2002], он же *P. myrtilloso-cladinosum* [Лашенкова, 1954].

Var. Hylocomium splendens (№ 6; см. табл.). Сообщества развиты в нижней половине «коротких» скальных склонов, где *H. splendens* господствует в лишайниково-моховом ярусе наряду с *Pleurozium schreberi* и *Cladina* spp., а покрытие брусники увеличивается до 30 % против 15 % в типичном варианте. От последнего синтаксон отличает, а с сосняками воронично-черничными и вороничными сближает группа умеренно теневыносливых мезофитов темнохвойно-таежного флороценотического комплекса [Толмачев, 1954]: *Maianthemum bifolium*, *Lycopodium annotinum*, *Orthilia secunda*, *Pyrola chlorantha*, *Ptilium crista-castrensis*, а также *Goodyera repens* (детерминантная группа в составе гудьеры и скального папоротника *Polypodium vulgare* – случайность). К названным видам в регионе присоединяется и *Hieracium vulgatum* s. l. Мощность подстилки возрастает до 6 (15) см; почвы грубогумусные [Чертов, 1974].

К данному типу сообществ мы относим «*P. Vacciniosum*» [Усков, 1930], *P. hylocomio-vacciniosum* [Рутковский, 1933], *P. cladinosomyrtillosum* [Никольский, Изотов, 1936], описанные из северной и средней Карелии, и «сосняк бруснично-чернично-вороничный» с Кемь-Луд [Вехов, 1969]. Близки к нему *P. hylocomioso-cladinosum* и *P. cladinosomyrtillosum* из Лапландского заповедника [Некрасова, 1935; Нешатаев, Нешатаева, 2002], «сосняк чернично-зеленомошно-лишайниковый» из Северного Приладожья [Ипатов и др., 1998], *P. vacciniosomyrtilloso-hylocomiosum* из северной тайги Респ. Коми [Лашенкова, 1954]. Б. П. Колесников [1985] под именем «*P. clado-hylocomiosum*» описывает чернично-брусничные лишайниково-зеленомошные сосняки с *Empetrum hermaphroditum* на песках боровой террасы в средней тайге верховий р. Вычегды. Наконец, данному варианту, наряду с сосняками воронично-черничными, в наибольшей мере соответствует *Vaccinio-P. boreale* Caj. 1921 в системе Браун-Бланке [Kielland-Lund, 1981; Dierßen 1996].

Следует отметить, что в районе Лоухи-Кестеньгского тракта, недалеко от исследуемого нами региона, Л. А. Соколовой [1936] отмечены «типичные» *P. vacciniosum* и *P. hylocomiosum* без участия *Empetrum hermaphroditum*, характерные для средней тайги.

Сосняк вороничный (*Empetro hermaphroditum* Pinetum; № 7; см. табл.). Леса этого синтаксона обычно развиты неширокой (до 40 м) полосой по песчаным либо галечным, реже скальным берегам беломорских островов (Средний, Кереть, Борщовец и др.), иногда полностью покрывая береговые мысы и мелкие луды; на материковом побережье отмечены лишь однажды (урочище Левина губа). Всюду приурочены к высотам не более 10–15 м над у. м. Сомкнутость 1-го яруса древостоя до 0,4 при высоте 14 м; 2-й ярус разрежен (0,1); подрост в основном сосновый; подлеска нет. В травяно-кустарничковом ярусе господствует *Empetrum hermaphroditum* в сопровождении *Vaccinium vitis-idaea*, а также малообильных видов таежного мелкотравья. Другие виды кустарничков нетипичны. Мохово-лишайниковый покров отсутствует либо разрежен (≈ 20 %) и образован *Pleurozium schreberi* с примесью *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina*, которым лишь единично сопутствуют *Hylocomium splendens* и другие мхи. Мощность подстилки 5 (0–10) см. От сосняков воронично-черничных синтаксон дифференцируют *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina*, от воронично-брусничных отличия в основном негативны: по отсутствию *Cladina stellaris*, *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum drummondii*, а также шиловидных и бокальчатых кладоний из детерминантных групп *Cladonia cenotea* и *C. cornuta*. Собственная, довольно «слабая» детерминантная группа образована *Lathyrus aleuticus* и *Dianthus superbus*, «заходящими» с луговин супрали-торали.

Сосняки вороничные с *Empetrum hermaphroditum* ранее описаны на Кемь-Лудском архипелаге [Вехов, 1969] и на южном побережье Кольского п-ова, в частности, в устье р. Умбы [Regel, 1917]. Видимо, этот же синтаксон приводится для северного побережья и островов Ладожского озера (*P. empetrosum* [Самбук, 1986]). Возможно, иная (хотя и изоморфная) ассоциация вороничных сосняков с господством *E. nigrum* широко распространена по песчаным побережьям Балтики от Германии и Польши (*Empetro nigri-P.* (Libb. et Siss. 39) Wojterski 69 [Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973]) до Финского залива [Цинзерлинг, 1932; Ниценко, 1959; Василевич, 2005]. Для ее почвенного покрова характерно сочетание воронички с другими видами эрикоидных кустарничков (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*), а также много большее обилие мхов: *Pleurozium schreberi* (до 85 %), *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens* [Василевич, 2005]. Приморские вороничные сосняки Польши флористически раз-

нообразны и подразделяются на целый ряд субассоциаций: *E.-P. cladonietosum*, *pyroletosum*, *ericetosum tetralicis* и т. д. Характерными видами польской ассоциации выступают *Goodyera repens*, *Moneses uniflora*, *Listera cordata*, в числе дифференциальных *Carex arenaria* и *Salix repens* [Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973]. В качестве «переходных» между керетскими и балтийскими сообществами можно рассматривать вороничные сосняки с *Empetrum nigrum* на песчаных морских террасах атлантического возраста по Летнему берегу Белого моря. Здесь воронике сопутствуют не только брусника, но также голубика, вереск, иногда и багульник, а в сомкнутом мохово-лишайниковом покрове сосуществоют виды *Cladina* и таежные зеленые мхи, иногда с примесью *Sphagnum capillifolium* (наблюдения 2006 г.). Ранее такие леса описаны на дюнах Онежской губы как *P. callunoso-empetrosum* [Соколова, 1937]. Аналогичные сообщества наблюдаются также по берегам Онежского озера [Цинзерлинг, 1932; Василевич, 2005].

Возможно, однако, что все синтаксоны вороничных сосняков должны быть объединены, в том числе и с точки зрения их генезиса. Все они приурочены в основном к прибрежным экотопам с малыми высотными отметками, будь то атлантические литториновые террасы Балтики или субатлантические побережья беломорских и балтийских островов, сформировавшихся сравнительно недавно в результате поднятия морского дна [Бискэ, 1959; Володичев и др., 1999; Глазкова, 2001; Кучеров и др., 2005]. Лишь единичные участки известны вдали от крупных водоемов [Василевич, 2005]. Конечно, *Empetrum nigrum* и *E. hermaphroditum* относятся к разным миграционно-генетическим элементам во флоре российского Северо-Запада – соответственно к неморальному океаническому и гипоарктическому субконтинентальному [Миняев, 1985]. Однако последние этапы расселения обоих видов вдоль морских побережий во время «малой ледниковой эпохи» субатлантического периода голоцена были практически синхронны [Миняев, 1985], и время формирования обоих синтаксонов вороничных сосняков (а также безлесных вороничников на островах Белого моря [Кучеров и др., 2005]), видимо, совпадает. В пользу данной точки зрения говорит также и то, что на больших высотах в районе Карельского берега Белого моря ценоотические ниши обоих видов *Empetrum* неотжественны, т. е. и время расселения их было разным. *E. hermaphroditum* присутствует в регионе с начальных этапов деградации ледникового щита [Елина и др., 2000] и отмечается почти во всех типах сосновых (и еловых) лесов,

тогда как *E. nigrum* – атлантический мигрант [Миняев, 1985] – тяготеет к багульниковым сфагновым соснякам. Формирование ценофлор последних шло преимущественно в атлантическом периоде (в связи с активизацией болотообразования и торфонакопления) и завершилось в суббореале [Елина и др., 2000]. На Летнем берегу *E. nigrum*, господствующая на приморских атлантических террасах, на больших высотах растет редко и лишь в заболоченных лесах, а *E. hermaphroditum* равно обычна в незаболоченных и заболоченных (наблюдения 2006 г.).

Группа ассоциаций сосняки зеленомошные (№ 8–10; см. табл.) не обладает собственным блоком диагностических видов в данном массиве описаний.

Сосняк воронично-черничный (*Empetro-Myrtillo-Pinetum*; № 8–9; см. табл.). Северотаежная ассоциация, сменяющая средне- и южнотаежные сосняки-черничники (*Myrtillo-Pinetum*). Характерная ее черта (как и других северотаежных «вороничных» синтаксонов; см. выше) – обогащенность гипоарктическими и гипоаркто-бореальными видами кустарничков. Сообщества обычны в материковой части территории, как в нижней половине «длинных» склонов сельг (где скальный субстрат перекрыт мощной моховой дерниной), так и по склонам песчано-щебнистых озов, а также на песках по высоким берегам р. Кереть. Отмечены и на наиболее крупных островах (Средний, Кереть и др.). Сосна отличается сравнительно хорошим ходом роста: сомкнутость 1-го яруса в среднем 0,5 (часто до 0,6–0,7) при высоте 13–18 м, 2-го яруса – 0,2. В составе подроста сочетаются сосна, ель и береза; появляется редкий подлесок из *Sorbus gorodkovii*, *Salix caprea*, *Juniperus communis* s. l. Сомкнутость подроста и подлеска – 0,1. В травяно-кустарничковом ярусе сосуществовают *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillo-*, *Ledum palustre* и *Empetrum hermaphroditum*; роль *V. uliginosum* снижена; *Calluna vulgaris* нетипичен. Обычны виды темнохвойно-таежного мелкотравья, особенно *Linnaea borealis*, а также *Avenella flexuosa* и *Melampyrum pratense*. Моховой ярус сформирован *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens* при участии *Ptilium crista-castrensis*, *Dicranum polysetum* и *D. scoparium*; покрытие его снижено (65–70 %). От сосняков воронично-брусничных, вороничных и папоротничково-брусничных (см. ниже) синтаксон дифференцируется по отсутствию, в первом случае, лишайников из групп *Cladina stellaris*, *Cladonia cenotea* и *C. cornuta*, во втором – *Lathyrus aleuticus* и *Dianthus superbus*, в третьем – *Geranium sylvaticum*, *Rubus saxatilis* и других лесных мезофитов, требовательных к

плодородию почвы. Мощность подстилки на песках 2–10, на скалах 10–15 см. В этом синтаксоне также выделено 2 варианта.

Var. typicum (№ 8; см. табл.; см. выше) описан из северной тайги Карелии («P. Myrtillosum» [Усков, 1930]; P. empetroso-myrtillosum [Цинзерлинг, 1932; Яковлев, Воронова, 1959; Вехов, 1969]; P. myrtillo-hylocomiosum, P. vaccinio-myrtillosum [Рутковский, 1933]) и Финляндии (Empetrum-Myrtillus-Тур [Kalela, 1961]). В Хибинах и горах Лапландского заповедника аналогичные ценозы обогащены *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arctous alpina*, иногда и *Phyllodoce coerulea* («P. Myrtillosum» [Коровкин, 1934; Некрасова, 1935; Аврорин и др., 1936]). Замещающим синтаксоном из северной тайги Респ. Коми выступает P. myrtilloso-cladoso-hylocomiosum, обогащенный лишайниками [Лашенкова, 1954].

Var. Polytrichum commune (№ 9; см. табл.) обычно приурочен к основаниям склонов сельг и озов, хотя изредка отмечен и по речным берегам. Сомкнутость древостоя снижается до 0,4. Заметную роль в моховом покрове начинает играть *Polytrichum commune* (12 %), появляется примесь лишайников (*Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*); для травяно-кустарничкового яруса становится характерной *Carex globularis*. Мощность подстилки может достигать 20 см. Подобные сосняки, переходные к сфагново-зеленомошным, указывались и ранее для северной Карелии («P. Myrtillosum» [Рутковский, 1933]). Этот же либо замещающий синтаксон описан из северной тайги Архангельской обл. (P. cladino-hylocomio-uliginosum [Леонтьев, 1937]), а также из Республики Коми (P. hylocomiosobaccoso-ledosum [Корчагин, 1940]; P. myrtilloso-ledoso-hylocomiosum, P. uliginosi-vacciniosohylocomiosum, P. fruticulosohylocomiosum [Лашенкова, 1954]).

Ассоциация сосняков черничных без *Empetrum* (Myrtillo-Pinetum, P. myrtillosum) распространена преимущественно в средней и южной тайге Европы на бедных почвах среднего увлажнения [Сукачев, 1931; Архипов, 1932; Цинзерлинг, 1932; Лашенкова, 1954; Рысин, 1975; Ипатов и др., 1998; см. также Cajander, 1921: Myrtillus-Тур]. Но она заходит и в северную тайгу [Соколов, 1926; Рутковский, 1933; Андреев, 1935; Никольский, Изотов, 1936; Лашенкова, 1954; Kalela, 1961: Vaccinium-Myrtillus-Тур]; в частности, будучи отмеченной в районе Лоухи-Кестеньгского тракта [Соколова, 1936]. В южной тайге известна также ее лесновейниковая субассоциация (Myrtillo-P. calamagrostietosum [Кучеров и др., 2007]). В скандинавской системе классификации сосняки-черничники, сменяющиеся ельниками

аналогичного типа в ходе восстановительной сукцессии, рассматриваются вместе с последними [Påhlsson, 1994]. В системе Браун-Бланке финноскандские сосняки черничные, наряду с брусничными (см. выше), охватываются ассоциацией Vaccinio-P. boreale [Kielland-Lund, 1981; Dierßen 1996].

Сосняк папоротничково-брусничный (Gymnocarpio-Pinetum prov.; № 10; см. табл.). Леса этого типа, крайне редкие в данном районе, отмечены вдоль небольших ручьев, текущих под уклон 5–15° по южным либо западным склонам сельг. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0,6; к сосне существенна примесь березы; 2-й ярус, сомкнутостью 0,2, сформирован березой и елью. Развита умеренно густой (15 %) еловый подрост; в подлеске *Juniperus communis* и *Sorbus gorodkovii*; сомкнутость подроста и подлеска 0,2. В травяно-кустарничковом покрове *Vaccinium vitis-idaea* сопутствуют *V. myrtillus*, *Gymnocarpium dryopteris* и темнохвойно-таежное мелкотравье (*Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*). Моховой покров из *Hylocomium splendens* с примесью *Polytrichum commune* и *Dicranum* spp. развит пятнами (55 %) из-за обилия листовенного опада. Мощность подстилки около 9 см. Диагностические виды синтаксона – умеренно светолюбивые либо теневыносливые лесные мезофиты (*Rubus saxatilis*, *Gymnocarpium dryopteris*), в том числе с несколько повышенными требованиями к богатству почвы (*Geranium sylvaticum*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium heterophyllum*, *Milium effusum*).

Сообщества известны из Карелии (в том числе и северной) как «P. Oxalidosum» и «P. hylocomiosoherbosum» [Усков, 1930], из северной Финляндии – как *Geranium-Dryopteris-Тур* [Kalela, 1961]. Сходные леса приводились также для бассейна р. Весляны в средней тайге Респ. Коми (P. myrtilloso-mixto-herboso-hylocomiosum [Лашенкова, 1954]). Упоминаний о данном синтаксоне в литературе мало, но в целом он представляется более «южным», в северной тайге – скорее среднетаежным типом на северном пределе ареала. Флористически близкие сосняки костянично-брусничные (*Rubus saxatilis*-Pinetum) описаны в среднем течении р. Пинеги и в верховьях р. Кулой в северной тайге Архангельской обл. [Сабуров, 1972; Кучеров, Чуракова, 2007], однако не на силикатных породах, а на гипсах, при намного меньшем увлажнении почвы.

Группа ассоциаций сосняки сфагново-зеленомошные и сфагновые (№ 11–18; см. табл.). Детерминанты – болотные (*Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. russowii*) и тундрово-болотные

(*Betula nana*, *Rubus chamaemorus*) оксило- и мезооксилофиты.

Сосняк багульниковый сфагново-зеленомошный (Polytricho-Ledo-Pinetum) представлен в регионе северотаежной воронично-багульниковой субассоциацией (Polytricho-Ledo-P. empetretosum prov.; № 11; см. табл.). Эти сообщества наиболее обычны по краю сфагновых болот с сосной, но могут покрывать и вершины невысоких плоских гряд – «островов» среди болота. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0,3 (иногда до 0,5) при высоте 12–13 м, 2-го 0,1–0,3. Примесь ели к сосне в древостое незначительна, но в составе подроста позиции обоих видов сопоставимы. Подлесок не выражен. В густом (почти 90 %) ярусе кустарничков господствуют *Ledum palustre* и *Empetrum hermaphroditum* при участии *Vaccinium vitis-idaea*; позиции *V. uliginosum* и *V. myrtillus* ослаблены. Из трав постоянна *Carex globularis*. В сомкнутом моховом покрове господствующим *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi* сопутствуют *Sphagnum capillifolium* и *S. russowii*; постоянна примесь *Polytrichum commune* и *Cladina rangiferina* s. l. Подстилка слегка оторфована, мощность ее 15–30 см. Слабо развит кочковатый нанорельеф с перепадом высот 15–35 см. Синтаксон соответствует начальному этапу заболачивания соснового леса; он дифференцируется одновременным присутствием болотных (диагностических для всей группы ассоциаций; см. выше) и таежно-лесных (*Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum*) видов. Однако все представители таежного мелкотравья (*Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea* и др.), а также *Sorbus gorodkovii* и *Salix caprea* отсутствуют.

Леса данного типа многократно описаны из северной Карелии (*P. ledoso-polytrichosum* [Соколова, 1936], *P. polytrichosum* [Усков, 1930], *Piceeto-P. fruticoso-polytrichosum* [Яковлев, Воронова, 1959] и др. [Солоневич, 1934; Вехов, 1969]). В Кемском крае 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. Под наименованиями *P. fruticosum* и *P. empetroso-polytrichosum* подобные сообщества известны также с Кольского п-ова [Нешатаев, Нешатаева, 2002], из Холмогорского р-на Архангельской обл. [Соколова, 1937], из Печорского края [Самбук, 1932] и из северной тайги Западной Сибири [Нешатаев и др., 2002]. Этот же либо замещающий его синтаксон, с повышенной ролью *Vaccinium uliginosum* и *V. myrtillus*, отмечен на Беломорско-Кулойском плато (*P. empetroso-uliginosum* [Леонтьев, 1937]), а также в различ-

ных районах Респ. Коми (*P. uliginoso-vaccinoso-ledosum* [Корчагин, 1940], *P. fruticoso-cladoso-hypnosum-sphagnosum* [Лашенкова, 1954]). Из средней тайги Респ. Коми описаны также кустарничковые сфагново-зеленомошные сосняки без *Empetrum*, которые можно отнести к субассоциации *Polytricho-P. typicum prov.* (*P. baccoso-ledosum* [Корчагин, 1940]; *P. ledoso-hypnosum-sphagnosum*, *P. uligini-vaccinoso-hypnosum-sphagnosum*, *P. ledoso-polytrichosum* [Лашенкова, 1954]).

Рассматривая ассоциацию *Polytricho-Ledo-Pinetum* в целом, видно, что она свойственна как северной, так и средней тайге, поскольку условия ее произрастания – избыточно увлажненные окраины болот – уже до некоторой степени «сглаживают» зонально-климатические различия, которые, однако, проявляются на уровне субассоциаций.

Роль лесов сфагново-зеленомошного типа существенно возрастает в восточной части Русской равнины, где они развиваются не только по краю болот, но и в бессточных понижениях борových террас крупных рек [Самбук, 1932; Корчагин, 1940]. В то же время на юге Карелии и Архангельской обл. они редуцируются до фрагментов, представленных в экотонах по границе леса и болота [Кучеров и др., 2008]. Данные об аналогичных сообществах в зарубежной Фенноскандии нам пока не известны.

В отличие от вышеописанного синтаксона, для всех типов собственно сфагновых сосняков (см. ниже) в исследуемом районе характерно существенное (до 0,1–0,2) изреживание 1-го яруса древостоя. Высота последнего обычно не более 10–12 м. Этим сфагновые сосняки Карельского берега Белого моря напоминают аналогичные сообщества Кольского п-ова, где сомкнутость древостоя также редко когда превышает 0,2 [Коровкин, 1934; Некрасова, 1935; Аврорин и др., 1936; Любимова, 1937; наблюдения 2001 г.]. Уточним, что речь идет не о сообществах болотной сосны (*Sphagnetum pinosum* [Усков, 1930]), а именно о заболоченных лесах. Формально сообщества с сомкнутостью менее 0,3 уже нельзя относить к лесным. Но в таком случае леса лишена и большая часть Кольского п-ова, где сильно разрежены не только заболоченные, но практически все типы хвойных лесов. В то же время в удаленных от моря районах Северной Карелии сомкнутость древостоя в сосняках сфагновых достигает 0,4–0,6, а высота – 15–18 м [Рутковский, 1933; Соколова, 1936; Яковлев, Воронова, 1959]. Еще одна черта, роднящая рассматриваемые сообщества с кольскими (а также с сосняками водораздела Лямцы–Летняя Золотица на Онежском

п-ове [Соколова, 1937]) – «выпадение» из списка господствующих болотных кустарничков *Chamaedaphne calyculata*. Этот вид, хотя и встречается в сфагновых сосняках, а также на грядах открытых болот, распределен независимо от других видов кустарничков, не являясь диагностическим ни для одной из ассоциаций региона.

Сосняк багульниковый сфагновый (Sphagnum angustifolii-Ledo-Pinetum; № 12–14; см. табл.). Сообщества встречаются по краю болот – сфагновых с сосной либо безлесных осоково-сфагновых. Сравнительно с лесами сфагново-зеленомошного типа, развиваются по более мощной торфяной залежи, характеризуя следующий этап в ряду олиготрофного заболачивания. Выражен кочковатый нанорельеф с перепадом высот (15) 25–50 см; на микроповышения приходится 50–80 % площади. Сомкнутость 2-го яруса древостоя 0,2. На кочках обилён подрост сосны; общая сомкнутость подроста и подлеска (из *Betula nana*; 5–10 %) также 0,2. Кустарнички и травы приурочены в основном к повышениям нанорельефа. Господствующим эрикоидным кустарничкам – оксилофитам (*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia* и др.) и психрофитам (*Calluna vulgaris*) – сопутствует *Rubus chamaemorus*. *Vaccinium vitis-idaea* малообильна; *V. myrtillus* и *Empetrum hermaphroditum* нетипичны. В межкочьях умеренно обильна *Eriophorum vaginatum*. Моховой покров формируют *Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum* и другие сфагновые мхи; на кочках всегда есть примесь *Polytrichum strictum* и *Pleurozium schreberi*.

Ассоциация широко распространена во всех подзонах таежной зоны [Самбук, 1932; Цинзерлинг, 1932; Андреев, 1935; Леонтьев, 1937; Соколова, 1937; Лашенкова, 1954; Рысин, 1975; Карпенко, 1980; Самбук, 1987а, б; Дыренков, Лешок, 1988; Нешатаев, Нешатаева, 2002; Кузнецов, 2005; Кутенков, 2005, 2008; Кучеров и др., 2008]. Она известна от Швеции и Финляндии (kangasräme [Cajander, 1921]; *Sphagnum fuscum*-Reisermoor, normales Reisermoor [Ruuhijärvi, 1960], true dwarf shrub pine bog [Eurola et al., 1984], *Pinus sylvestris*-*Vaccinium uliginosum*-тип, P.s.-*Ledum palustre*-тип [Påhlsson, 1994]) до Западной (*P. sphagnosum angustifolii* [Нешатаев и др., 2002]) и Центральной [Семенова-Тян-Шанская, 1956] Сибири. В северной Карелии багульниковые сфагновые сосняки не раз описаны под наименованиями *P. sphagnosum*, *P. ledoso-sphagnosum*, *P. ledosum*, *P. nano-betulosum*, *P. fruticulososphagnosum* [Усков, 1930; Цинзерлинг, 1932; Рутковский, 1933; Благовещенский, 1936; Яковлев, Воро-

нова, 1959]. В системе Браун-Бланке кустарничковые сфагновые сосняки Фенноскандии относятся к ассоциации *Oxycocco quadripetali-Pinetum* K.-Lund 81 [Kielland-Lund, 1981, 1993; Dierßen, 1996], однако наряду с багульниковыми она охватывает и западнофенноскандские воронично-голубичные сосняки с *Myrica gale* и *Erica tetralix* без *Ledum* [Påhlsson, 1994; Кучеров и др., 2008].

Хотя заболоченность в известной мере и нивелирует зонально-климатические различия в сообществах болотных лесов (одновременно, усиливая явления «меридиональной зональности» [Юрковская, 1994]), багульниковые сфагновые сосняки синтаксономически неоднородны – в силу как обширности ареала ассоциации, так и разнообразия типов заболоченных экотопов. 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 близкие субассоциации *caricetosum globularis* и *rubetosum chamaemori* с рядом вариантов [Кучеров и др., 2008]. В районе Карельского берега возможно выделить 3 субассоциации. Для первых двух из них в моховом покрове кочек характерен *Sphagnum fuscum* с примесью *Dicranum bergeri*, *Cladina* spp. и *Myliia anomala*; в числе кустарничков, помимо прочих видов, обильна *Empetrum nigrum*, постоянно *Oxycoccus microcarpus*.

Круглоосоковая субассоциация (Sphagnum angustifolii-Ledo-Pinetum caricetosum globularis var. Cladina stygia; № 12; см. табл.) обычна по краю болотных массивов, как на водоразделе, так и в приморской полосе; мощность торфа (15) 30–60 см поверх песка. В травяно-кустарничковом ярусе согосподствуют кустарнички (*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris*) и осока *Carex globularis*. Доминирующие сфагновые мхи – *Sphagnum angustifolium* и *S. capillifolium*; на кочках в примеси к *S. fuscum* обычен *Polytrichum commune*. Сообщества субассоциации, сходные между собой по набору видов и облику, приводятся от северной тайги Карелии (*P. ledosum* [Цинзерлинг, 1932]; *P. sphagnosum* [Благовещенский, 1936; Никольский, Изотов, 1936]; *Sphagnetum globulari-caricoso-pinosum* [Соколова, 1936] и др. [Вехов, 1969; Кузнецов, 2005]) и Респ. Коми (*P. uliginosum* [Самбук, 1932]; *P. fruticulosocaricoso-sphagnosum* [Лашенкова, 1954]) до Заонежья [Кузнецов, 2005; Кучеров и др., 2008], Приладожья [Ипатов и др., 1998] и Заволжья (*P. globulari-caricoso-sphagnosum* [Рысин, 1975]). Из Скандинавии они описаны как *Pinus sylvestris-Carex globularis*-тип [Påhlsson, 1994],

из Финляндии – как *Carex globularis*-Reisermoor [Ruuhijärvi, 1960] либо *Carex globularis pine mire* [Eurola et al., 1984]. Для керетского варианта (в отличие от типичного, заонежского [Кучеров и др., 2008]) характерны *Cladina stygia* (*C. rangiferina* s. l.; 10 %), *C. arbuscula* и виды группы *Sphagnum fuscum*, что сближает синтаксон со следующей субассоциацией. Присутствие лишайников на сфагновых кочках отражает североатлантические черты сообществ.

Типичная субассоциация (Sphagno angustifolii-Ledo-Pinetum typicum var. Cladina stellaris; № 13; см. табл.) развивается ближе к центральной части массивов сфагновых болот, переходя уже в сообщества болотной сосны; мощность торфяной залежи 40–120 и более см. Отмечена также на о. Кишкин в бессточном понижении скального комплекса (здесь слой торфа лишь 25 см). Покрытие *Rubus chamaemorus* достигает 25 % против 5 % в предыдущей субассоциации, *Sphagnum fuscum* – 50–55 %. В то же время покрытие *Vaccinium uliginosum* снижено, *S. angustifolium* и *S. capillifolium* играют подчиненную роль в моховом покрове, *Carex globularis* и *Polytrichum commune* редки либо отсутствуют. О распространении и синонимике синтаксона сказано выше, при характеристике ассоциации. На западе Архангельской обл. Л. А. Соколова [1937] описывает в Емецко-Ваймугском р-не *P. nanae-betulosum-sphagnosum* и *P. fruticosum-sphagnosum*, в Холмогорском – *P. empetroso-sphagnosum* и *Sphagnetum empetroso-cassandro-pinosum*, а на Онежском п-ове – *Cladino-fusci-sphagneto-empetroso-pinosum*, наиболее близкий к нашему варианту. Отличительной чертой последнего является присутствие на кочках лишайников: *Cladina stellaris* (10–15 %) и *C. stygia*.

Болотнохвощовая субассоциация (Sphagno angustifolii-Ledo-Pinetum equisetosum palustris prov.; № 14; см. табл.) отмечена по краю безлесных осоково-сфагновых болот и приозерных сплавин в приморской полосе между побережьем губы Чупа и р. Кереть. Будучи переходными к мезотрофным соснякам вахтовым, сообщества имеют комплексную природу, с мезоолиготрофными кочками и мезотрофными межкочьями. Мощность торфа обычно не превышает 25–30 см поверх песка либо супеси, но иногда достигает 100 см. Часто нанорельеф выполаживается, и перепад высот не превышает 10–15 см. В составе древостоя и подроста к сосне единично примешиваются береза и ель; в подлеске отмечена поросль *Alnus incana*. Субассоциация близка к subass. *caricetosum*: в ней также постоянна и обильна *Carex globularis* (15 %); господство в моховом покрове делится

между *S. angustifolium* и *S. capillifolium*, на кочках появляется *Polytrichum commune*. В числе кустарничков доминирующему *Ledum palustre* сопутствуют *Vaccinium uliginosum* и *Empetrum hermaphroditum*. *Calluna vulgaris* «выпадает», что говорит о большей пожароустойчивости сообществ. Исчезают либо становятся редки также *Cladina* spp., *Empetrum nigrum*, *Sphagnum fuscum* и другие виды его группы, но *Rubus chamaemorus* остается обычной и обильной. Дифференциальными видами субассоциации служат появляющиеся в межкочьях мезогигро- и гигрооксилomezофиты (*Equisetum palustre*, *E. fluviatile*, *Calamagrostis phragmitoides*, *Carex paupercula*), а также растущие на кочках оксилomezофиты (*Salix myrtilloides*, *Sphagnum centrale*, *Aulacomnium palustre*). Все эти виды сближают синтаксон с вахтовыми сосняками. Распространение субассоциации не выявлено; обычно она не выделяется из круглоосоковой. Единственное известное нам указание («сосновый лес с кустарничками и *Equisetum palustre*» [Благовещенский, 1936]) также относится к Карельскому берегу Белого моря.

Сосняк вахтовый сфагновый (Menyantho-Pinetum) представлен наиболее широко распространенной [Кучеров и др., 2008] нитевидной осоковой субассоциацией (Menyantho-Pinetum caricetosum lasiocarpae; № 15; см. табл.), развитой по краю осоково-сфагновых болот и сплавин, а также по берегам ручьев, прорезающих массивы багульниковых сосняков на водоразделе. Характеризует условия мезотрофного заболачивания. Мощность торфа 60–100 и более см. Нанорельеф становится трехкомпонентным: кочки (55–85 %), обводненные мочажины (10–15 %) и сфагновые ковры; перепад высот 25–60 см. Сомкнутость 2-го яруса древостоя достигает 0,3. Сосновый подрост на кочках малочислен (5 %). Развита густая подлесок из *Betula nana* с примесью *Salix phylicifolia* и *Juniperus sibirica* (*J. communis* s. l.); общая сомкнутость подроста и подлеска до 0,4. В травяном покрове мочажин и ковров преобладают *Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa* с постоянной примесью *Equisetum palustre*, *E. fluviatile* и *Eriophorum vaginatum*. На кочках по-прежнему господствуют эрикоидные кустарнички (*Ledum palustre*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris*) при умеренном обилии *Rubus chamaemorus*. Из мхов наиболее обильны *Sphagnum angustifolium* и *S. capillifolium*; на кочках примесь *Pleurozium schreberi* и *Aulacomnium palustre* постоянна, *Sphagnum fuscum* случайна. В мочажинах эпизодически встречается *S. balticum*. Дифференциальными видами синтаксона,

диагностическими также для сосняков молиниевых, выступают болотные мезогигрофиты (*Menyanthes trifoliata*, *Carex chordorrhiza*, *C. rostrata*, *Comarum palustre*, *Pseudobryum cinclidioides*) и мезооксифиты (*Carex lasiocarpa*, *C. dioica*, *Calliergon stramineum*). Первая группа видов служит диагностической для ассоциации в целом [Кучеров и др., 2008], вторая – скорее для субассоциации. С более сухими приручейными молиниевыми сосняками сообщества сближают *Salix phylicifolia* (оксилomezифит) и *Pyrola rotundifolia* (таежно-лесной мезофит). Собственный региональный блок характерных видов «слаб»: *Dactylorhiza maculata*, *Salix pentandra*, *S. lapponum* (оксило- и гигромезофиты). Синтаксон отличает также отсутствие *Polytrichum commune* и *Carex globularis* (от сосняков багульниковых), *C. vaginata*, *Potentilla erecta*, *Rubus arcticus* (от молиниевых).

Вахтовые сосняки с *Carex lasiocarpa* неоднократно описаны по окраинам болотных массивов в северной и средней тайге Карелии (P. herboso-sphagnosum [Цинзерлинг, 1932]; P. fontinalo-sphagnosum [Рутковский, 1933]; P. fruticoso-sphagnosum [Благовещенский, 1936]; P. herbosum [Никольский, Изотов, 1936]; P. caricoso-sphagnosum [Яковлев, Воронова, 1959]; Sphagnetum menyanthoso-lasiocarpacearicoso-pinosum [Соколова, 1936]), преимущественно в области залегания кислых пород [Дыренков, Лешок, 1988; Кутенков, 2005; Кучеров и др., 2008]. Аналогичные сообщества Финляндии известны как mesotrophes Weißmoor [Ruuhijärvi, 1960] и *Carex lasiocarpa*-Weißmoor [Eurola, Ruuhijärvi, 1961] либо tall sedge pine fen [Eurola et al., 1984]. В наибольшей же степени леса данного типа характерны для таежной зоны Русской равнины к востоку от Балтийского щита [Рысин, 1975; Самбук, 1987а]. Они известны из северной тайги Онего-Северодвинского водораздела (P. menyanthoso-sphagnosum [Соколова, 1937]) и Беломорско-Кулойского плато (P. menyanthosum, P. ericinoso-sphagnosum [Леонтьев, 1937]), из средней тайги бассейна р. Печоры (P. menyanthosum [Самбук, 1932]), верховий р. Вычегды (P. menyanthoso-sphagnosum, P. fruticoso-herboso-sphagnosum [Лашенкова, 1954]), отмечены по всему югу Архангельской обл. [наблюдения 2005–2008 гг.].

В Заонежье описана другая субассоциация – Menyantho-Pinetum calamagrostietosum phragmitoidis, приуроченная к верховьям лесных ручьев в межозовых депрессиях [Кучеров и др., 2008]. Вахтовые сосняки с вейником отмечены также в средней и северной Карелии (P. herboso-sphagnosum [Рутковский, 1933; Никольский, Изотов, 1936]) и в Респ. Коми

[Лашенкова, 1954; наблюдения 2007 г.], повсюду тяготея к берегам ручьев среди заболоченного леса. Вероятно, родственный синтаксон представлен и в Западной Сибири [Нешатаев и др., 2002]. Наконец, в Каргопольском р-не Архангельской обл. отмечены флористически обедненные сообщества Menyantho-Pinetum tyricum [наблюдения 2006 г.]. В системе Браун-Бланке вахтовые сосняки северо-запада и севера европейской России отнесены к ассоциации Pino-Betulo pubescenti-Sphagnetum angustifolii subass. menyanthetosum Smagin 2000 [Смагин, 2000]. К западу вахтовые сосняки достигают востока Германии (Menyantho-Eriophoro-Pinetum [Passarge, Hoffmann, 1968]).

Сосняк молиниевый сфагновый (Molinio-Pinetum; № 16–17; см. табл.). Сообщества развиваются в условиях обогащенного почвенного питания. Всегда характерен густой подлесок, где *Juniperus sibirica* и *Betula nana* сочетаются с *Alnus incana*; общая сомкнутость подроста и подлеска достигает 0,4. Развита густая (75–80 %) травяной покров, одним из доминантов которого выступает *Molinia caerulea*; болотные эрикоидные кустарнички на повышениях нанорельефа постоянны, но не обильны. Моховой покров сильно дифференцирован по элементам нанорельефа. Детерминантами ассоциации, помимо самой молинии, вида с довольно широкой экологической амплитудой [Кучеров и др., 2008], выступают гигромезофиты с повышенными требованиями к богатству почвы, преимущественно растения евтрофных ключевых болот и заболоченных лугов (*Selaginella selaginoides*, *Tomentypnum nitens*, *Parnassia palustris*), а также болотно-лесная *Viola epipsila*. (*Filipendula ulmaria* s. l. в данном массиве описаний не входит в диагностический блок). Другую группу детерминантов формируют растущие на кочках мезофиты и оксилomezофиты (*Carex vaginata*, *Potentilla erecta*, *Rubus arcticus*), обнаружение которых возможно также в сосняках папоротничково-брусничных. Ареал синтаксона в северной и средней тайге Европы ограничен районом Балтийского щита, с вероятной восточной границей распространения по р. Онеге, как и у *Molinia caerulea* [Кучеров и др., 2009]. Типичная субассоциация описана в средней тайге Карелии [Кутенков, 2005; Кучеров и др., 2008]. Без деления на субассоциации молиниевые сосняки приводятся из северной Карелии (P. herboso-sphagnosum [Цинзерлинг, 1932]; P. herbosum [Никольский, Изотов, 1936]), Финляндии (true rich pine fen [Eurola et al., 1984]), Скандинавии (Pinus sylvestris-Molinia caerulea-variant [Påhlsson, 1994]) и Эстонии (mixotrophic bog forest site type [Paal, 1997]).

В районе Карельского берега выделяются 2 субассоциации, отличные от типичной, различающиеся между собой экологически и флористически.

Molinio-Pinetum sphagnetosum warnstorffii (№ 16; см. табл.) наблюдается по краю аапаболот в межсельговых понижениях, в условиях мезоевтрофного заболачивания; мощность торфа 30–85 см и более. Отмечены также С. А. Кутенковым [2008] на о. Пижостров, на участках с отметками < 5 м над у. м., лишь недавно (менее 1000 л. н.) вышедших из-под воды (здесь мощность залежи 20–30 см). По степени обводненности сообщества сопоставимы с вахтовыми сосняками. Нанорельеф трехкомпонентный; кочки составляют 30–70, ковры 45–65, топкие мочажины до 15–25 %; перепад высот 15–35 (50) см. Подрост сосны малообилен (5–7 %). Подлесок сформирован *Juniperus sibirica* и *Betula nana*, примесь *Alnus incana* обычно мала. В травяном покрове согосподствуют *Molinia caerulea*, *Menyanthes trifoliata* и *Carex lasiocarpa*, сопровождаемые *Equisetum fluviatile*. В моховом ярусе на кочках доминируют *Sphagnum magellanicum* и *S. teres*, на ровных участках (коврах) *S. warnstorffii* (роль *S. angustifolium* снижена), в мочажинах *S. papillosum* и *Warnstorfia exannulata*. Диагностические виды – растения аапаболот, мезогигрофиты и гигрофиты, требовательные к условиям минерального питания: *Tofieldia pusilla*, *Sphagnum warnstorffii*, *S. teres*, *S. papillosum*, *Warnstorfia exannulata*, *Campylium stellatum*. К этой же группе примыкают мочажинные оксилomezогигрофиты (*Carex limosa*, *Baeothryon alpinum*) и гипоаркто-тундровый *Lycopodium dubium*, растущий на кочках и валежнике. Ареал синтаксона ограничен Фенноскандией. Сообщества описаны из северной тайги Карелии (P. sphagnoso-fruticuloso-moliniosum [Благовещенский, 1936]; Piceeto-P. herboso-sphagnosum [Яковлев, Воронова, 1959]), с Кольского п-ова («P. sphagnosum» [Любимова, 1937]), из северной Финляндии (mesotrophes Weißmoor [Ruuhijärvi, 1960]; *Carex lasiocarpa*-Weißmoor [Eurola, Ruuhijärvi, 1961]) и Швеции (*Pinus sylvestris*-*Drepanocladus* spp.-*Sphagnum* spp.-тип [Påhlsson, 1994]). Обнаружение их вероятно также в районе оз. Кожозеро на западе Архангельской обл. Сомкнутость древостоя в данном типе сообществ может достигать 0,3, а высота – 15 м (*Sphagnetum menyanthoso-molinioso-fruticuloso-pinosum* [Соколова, 1936]). В Карелии известна близкая болотная ассоциация (*Pinus sylvestris*-*Molinia caerulea*-*Sphagnum warnstorffii* [Кузнецов, 2005]).

Molinio-Pinetum caricetosum juncellae (№ 17; см. табл.) развит узкой (20–50 м), прерывистой

полосой по берегам р. Кереть, а также вдоль ручьев, текущих в межсельговых понижениях. Режим почвенного питания промежуточный между мезоевтрофным и мезотрофным. Мощность торфа всего 15–25 см поверх песка либо скалы. Перепад высот нанорельефа 10–35 см, условия увлажнения на кочках и в межкочьях близки; мочажин нет. Во 2-м ярусе к сосне примешиваются береза и ель; подрост сосны и ели единичен. Покров *Betula nana* снижается до 3, *Alnus incana* – возрастает до 15 %. В травяном покрове господствует *Molinia caerulea* с примесью *Carex juncella* и *Equisetum palustre*; на кочках обильна *Carex vaginata*. В моховом покрове кочек и приствольных повышений возрастает роль *Hylocomium splendens*, в межкочьях – *Sphagnum capillifolium* и *S. russowii*, нередко с обильной примесью *Sanionia uncinata*. Дифференциальными видами выступают бореальные лесные мезофиты группы *Rubus saxatilis*-*Gymnocarpium dryopteris*, свойственные также соснякам папоротничково-брусничным (см. выше), и болотно-лесные гигромезофиты (*Equisetum sylvaticum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Salix aurita*), типичные для сосняков хвощовых сфагновых. В то же время к характерным видам субассоциации относятся гипоаркто-бореальные тундрово-лесные и гипоарктические тундровые гигромезо- и оксилomezофиты (*Carex juncella*, *Saussurea alpina*, *Salix glauca*).

Сообщества неоднократно описаны на приручьевых экотопах в северной Карелии (P. fontinalo-sphagnosum [Рутковский, 1933]; P. fruticuloso-moliniosum [Благовещенский, 1936]; P. sphagnoso-herbosum [Никольский, Изотов, 1936]; *Molinietum juniperoso-pinosum* [Соколова, 1936]), Финляндии (Braunmoor-Reisermoor [Ruuhijärvi, 1960]; rich pine fen [Eurola et al., 1984]) и Скандинавии (*Pinus sylvestris*-*Drepanocladus* spp.-тип [Påhlsson, 1994]). Возможно, к этому же типу следует отнести сосняк травяно-сфагновый с о. Соностров [Кутенков, 2008]. Крайним восточным местонахождением лесов данного синтаксона в средней тайге можно считать описание голубично-молиниевое сосняка по берегу оз. Кенозеро на юго-западе Архангельской обл. [наблюдения 2006 г.]. Замещающим синтаксоном в Хибинах, экологически близким, но без молинии, выступает «P. Ledosum» [Коровкин, 1934], он же P. alnosum borealis [Аврорин и др., 1936]. К данному типу близок и среднекарельский приручейный «P.-Piceetum myrtilloso-polytrichoso-sphagnosum» [Никольский, Изотов, 1936], также лишенный молинии.

В средней Европе, а также в южной тайге Русской равнины и Зауралья известны иные синтаксоны сосняков с *Molinia*, приуроченные

к начальным стадиям мезо- и олигомезотрофного заболачивания [Passarge, Hoffmann, 1968; Рысин, 1975; Кучеров и др., 2008].

Сосняк хвощовый сфагновый (Equiseto sylvatici-Pinetum) представлен северотаежной ерниковой субассоциацией (Equiseto-Pinetum betuletosum nanae; № 18; см. табл.). Как и сосняки вахтовые, сообщества развиты по краю болот при мезотрофном подтоке, но менее обводнены и формируются по мелкой (до 30 см) торфяной залежи. Нанорельеф выположен; кочки и приствольные повышения занимают 70 % комплекса; перепад высот 20–50 см. Высота 1-го яруса древостоя до 17 м. Как и в предыдущем синтаксоне, во 2-м ярусе и в составе подроста к сосне примешиваются береза и ель. Густой подлесок сформирован *Betula nana* и *Salix aurita*; *Juniperus sibirica* нетипичен. Общая сомкнутость подроста и подлеска более 0,4. В травяно-кустарничковом покрове господствуют *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Rubus chamaemorus* (как и в багульниковых сфагново-зеленомошных и сфагновых сосняках), а также *Equisetum sylvaticum*. Моховой ярус сформирован *Sphagnum girgensohnii* при участии *S. capillifolium*, *S. russowii* и *Polytrichum commune*; при стволах умеренно обильны *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*. Гигромезофиты из группы *Equisetum sylvaticum*–*Sphagnum girgensohnii* дифференцируют синтаксон от молиниевых сосняков со *S. warnstorffii*, а *Polytrichum commune* и *Carex globularis*, общие с лесами сфагново-зеленомошного типа, – от всех типов вахтовых и молиниевых сосняков. Сообщества описаны из северной Карелии в составе ассоциаций *P. myrtillo-sphagnosum* [Рутковский, 1933] и *Piceeto-P. herboso-sphagnosum* [Яковлев, Воронова, 1959]. Субассоциация *Equiseto-P. typicum* (*P. equisetoso-sphagnosum*) известна из средней тайги Карелии [Кучеров и др., 2008] и Архангельской обл. [Шиманюк, 1931; наблюдения 2005–2008 гг.], а также из южной тайги Ленинградской [Рысин, 1975] и из Финляндии (thin-peated pine forest [Eurola et al., 1984]). По мнению Л. П. Рысина [1975], хвощовые сосняки встречаются редко и лишь небольшими участками; однако на юго-востоке Архангельской обл. мы наблюдали и протяженные массивы. В Заонежье описана также редкая субассоциация *Equiseto-P. calamagrostietosum* [Кучеров и др., 2008].

Резюмируя данные о флористическом составе и распространении выделенных нами синтаксонов, можно сказать, что значительное число последних обогатилось гипоарктическими кустарничками либо также ерником. В условиях незаболоченных экотопов синтак-

соны представляют собой хорошо известные северотаежные ассоциации (*Empetro-Cladino-Pinetum*, *Empetro-Vaccinio-Pinetum*, *Empetro-Myrtillo-Pinetum*), закономерно сменяющие аналогичные среднетаежные без гипоарктических видов (*Cladino-P.*, *Vaccinio-P.*, *Myrtillo-P.*). По окраинам болот, а также на скалах аналогичные межзональные различия выражены на уровне субассоциаций в рамках ассоциаций, более широко распространенных в таежной зоне Европы (*Polytricho-Ledo-Pinetum empetretosum*, *Equiseto sylvatici-Pinetum betuletosum nanae*) либо в районе Балтийского щита (*Arctoparmelio-Cladino-Pinetum empetretosum*). Заболачивание отчасти «сглаживает» различия между подзонами таежной зоны, и зональная специфика многих синтаксонов болотных лесов оказывается выраженной на уровне вариантов. Так, широко распространенные субассоциации багульниковых сосняков (*Sphagno angustifolii-Ledo-Pinetum caricetosum globularis* и *typicum*) представлены северотаежными вариантами с примесью лишайников в сфагновом ковре. Обширным ареалом характеризуется *Menyantho-Pinetum caricetosum lasiocarpae* – синтаксон, общий для северной и средней восточноевропейской тайги. Некоторые синтаксоны, однако, ограничены в своем распространении Фенноскандией и Балтией (*Empetro-Pinetum*, вследствие расселения *Empetrum hermaphroditum* вдоль морских побережий в субатлантическом периоде голоцена), либо только северной тайгой Фенноскандии (*Molinio-Pinetum sphagnetosum warnstorffii*). Оба варианта *Arctoparmelio-Cladino-Pinetum arctoetosum* тяготеют к приморским скальным экотопам с более холодным и влажным микроклиматом, нежели в глубине материка. В силу произрастания в своем составе тундровых видов, эти сообщества сближают Карельский берег Белого моря с крайнесеверной тайгой Кольского п-ова и Финской Лапландии. В то же время тяготеющий к склонам южных экспозиций *Gymnocario-Pinetum* согласно «правилу предварения» [Вальтер, Алехин, 1936] относится к более южным (средне- и южнотаежным) сообществам. Ареалы *Sphagno angustifolii-Ledo-Pinetum equisetosum* и *Molinio-Pinetum caricetosum juncellae* требуют уточнения.

Авторы признательны А. В. Жуку (СПбГУ) за помощь при организации полевых исследований, А. А. Звереву (ТГУ) за предоставление программы ИБИС, Н. Н. Цвелеву (БИН РАН) за определение гербария, В. И. Василевичу, Т. К. Юрковской (БИН РАН), О. Л. Кузнецову, С. А. Кутенкову (ИБ КарНЦ РАН) и А. В. Кравченко (Ин-т леса КарНЦ РАН) за ценные замечания в процессе подготовки статьи.

Литература

- Аврорин Н. А., Качурин М. Х., Коровкин А. А. Материалы по растительности Хибинских гор // Тр. СОПС АН СССР. Сер. Кольск. 1936. Вып. 11. С. 3–95.
- Александрова В. Д., Юрковская Т. К. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части СССР. Л.: Наука, 1989. 64 с.
- Андреев В. Н. Лесная растительность южного Тимана // Тр. Полярн. комис. 1935. Т. 24. С. 7–64.
- Архипов С. С. Заболочивание и типы лесов котласского леспромхоза. М.: Гослестехиздат, 1932. 77 с.
- Бискэ Г. С. Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. 307 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.
- Бобров Е. Г. Лесообразующие хвойные СССР. Л.: Наука, 1978. 189 с.
- Вальтер Г., Алехин В. В. Основы ботанический географии. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 715 с.
- Василевич В. И. Доминантно-флористический подход к выделению растительных ассоциаций // Ботан. журн. 1995. Т. 80, № 6. С. 28–39.
- Василевич В. И. Приморская растительность Северо-Запада России // Ботан. журн. 2005. Т. 90, № 6. С. 825–839.
- Вехов В. Н. Растительность Кемь-лудского архипелага // Тр. Кандалакшского заповедника. 1969. Вып. 7. С. 60–125.
- Володичев О. И., Степанов В. С., Лукашов А. Д. Геология и геоморфология охраняемых территорий Беломорья // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 55–65.
- Глазкова Е. А. Флора островов восточной части Финского залива: состав и анализ. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001. 348 с.
- Головина Е. О., Баранова Е. В. Флора островов Керетского архипелага Белого моря. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. 154 с.
- Головина Е. О., Кучеров И. Б., Чепинога В. В. Флористические находки в Керетском Прибеломорье // Вестн. СПбГУ. 2003. Сер. 3. Вып. 2, № 11. С. 19–31.
- Горшков В. В., Горшков В. Г. Характеристики восстановления лесных экосистем после пожаров. СПб.: ПИНФ, 1992. 39 с.
- Громцев А. Н. Ландшафтная экология таежных лесов: Теоретические и прикладные аспекты. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 144 с.
- Громцев А. Н., Литинский П. Ю., Петров Н. В. и др. Лесной покров // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 51–61.
- Дмитриева Е. В. Лишайниковые сосняки северо-запада Карельского перешейка // Вестн. ЛГУ. 1979. Сер. 3. Биол. Вып. 3, № 18. С. 59–71.
- Дыренков С. А., Лешок В. И. Болотные сосняки южной Карелии // Болотные экосистемы Европейского Севера. Петрозаводск: Кар. филиал АН СССР, 1988. С. 59–72.
- Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т. К. Позднеледниковье и голоцен Восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 242 с.
- Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: Изд-во ТГУ, 2007. 304 с.
- 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.
- Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–22.
- Карпенко А. С. Сосновые леса. Северо-европейские основные 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.
- Коровкин А. А. Геоботанический очерк Хибинского массива // Изв. ГГО. 1934. Т. 66. Вып. 6. С. 787–825.
- Корчагин А. А. Растительность северной половины Печоро-Ыльчского заповедника // Тр. Печоро-Ыльчского заповедника. 1940. Вып. 2. С. 5–415.
- Кузнецов О. Л. Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Тр. КарНЦ РАН. 2005. Вып. 8. Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. С. 15–46.
- Кутенков С. А. Классификация болотных лесов среднетаежной подзоны Карелии // Тр. КарНЦ РАН. 2005. Вып. 8. Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. С. 47–64.
- Кутенков С. А. Болотные и заболоченные леса // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 41–51.
- Кучеров И. Б., Головина Е. О., Чепинога В. В. Материалы по истории флоры Керетского архипелага // Вестник СПбГУ. 2005. Сер. 3. Вып. 3, № 3. С. 32–45.
- Кучеров И. Б., Кутенков С. А., Максимов А. И. и др. Незаболоченные сосновые леса заповедника «Кивач» (Карелия) // Ботан. журн. 2007. Т. 92, № 10. С. 1515–1535.
- Кучеров И. Б., Кутенков С. А., Максимов А. И. и др. Заболоченные сосновые леса заповедника «Кивач» (Карелия) // Ботан. журн. 2008. Т. 93, № 4. С. 615–637.
- Кучеров И. Б., Пучнина Л. В., Разумовская А. В. Новые и редкие виды флоры сосудистых растений Архангельской области // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 2. С. 136–142.
- Кучеров И. Б., Чуракова Е. Ю. Редкостойные сосновые и лиственничные леса на гипсовых обнажениях средней Пинеги // Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: мат. XI Перфильевск. науч. чтений (Архангельск, 23–25 мая 2007 г.). Архангельск, 2007. Ч. 1. С. 218–225.
- Лашенкова А. Н. Сосновые леса // Производительные силы Коми АССР. Сыктывкар, 1954. Т. 3. Ч. 1. С. 126–156.

- Леонтьев А. М. Растительность Беломорско-Кулойской части Северного края // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геобот. 1937. Вып. 2. С. 81–222.
- Лопатин В. Д., Волков А. Д., Воронова Т. Г. Метод экоэнетических координат при изучении лесов таежной зоны // Структура и динамика лесных ландшафтов Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 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.
- Миняев Н. А. Разработка вопросов истории формирования и структуры современной флоры Северо-Запада Европейской части СССР в связи с ее охраной: Заключительный отчет. Л.: ЛГУ, 1985. 53 с. (Рукопись на каф. ботаники СПбГУ.)
- Морозова О. В., Заугольнова Л. Б., Исаева Л. В., Костина В. А. Классификация бореальных лесов севера Европейской России. I. Олиготрофные хвойные леса // Растительность России. 2008. № 13. С. 61–82.
- Некрасова Т. П. Очерк растительности Лапландского заповедника // Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт. 1935. Т. 64. Вып. 2. С. 239–272.
- 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. Геобот. 1936. Вып. 3. С. 345–394.
- Ниценко А. А. О процессах развития растительности на обнаженных скалах // Учен. записки ЛГУ. Сер. биол. наук. 1951. № 143. Вып. 30. С. 86–111.
- Ниценко А. А. Очерки растительности Ленинградской области. Л.: Изд-во ЛГУ, 1959. 141 с.
- Попов П. П. Ель европейская и сибирская: структура, интерградация и дифференциация популяционных систем. Новосибирск: Наука, 2005. 231 с.
- Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 203 с.
- Раменский Л. Г., Щаценкин И. А., Чижиков О. Н. и др. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.
- Романов А. А. О климате Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1961. 140 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.
- Самбук С. Г. Классификация сосновых лесов Северного Приладожья // Ботан. журн. 1986. Т. 71, № 4. С. 441–449.
- Самбук С. Г. Заболоченные сосновые леса европейской части СССР // Ботан. журн. 1987а. Т. 72, № 4. С. 537–547.
- Самбук С. Г. Олиготрофные сфагновые сосновые леса на северо-западе европейской части СССР // Ботан. журн. 1987б. Т. 72, № 11. С. 1523–1532.
- Самбук Ф. В. Печорские леса // Тр. Ботан. музея АН СССР. 1932. Т. 24. С. 63–245.
- Самойлов Ю. И., Ипатов В. С. Пирогенные сукцессии начального 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. Ассоциации лесных болот класса Vaccinietea uliginosi на севере европейской России // Ботан. журн. 2000. Т. 85, № 3. С. 83–94.
- Соколов С. Я. Типы леса Шуерецко-Сорокской дачи Сорокского лесничества // Лесоведение и лесоводство: сб. Лесн. о-ва в Ленинграде. Л., 1926. Вып. 2. С. 63–82.
- Соколова Л. А. Растительность района Лоухи-Кестеньгского тракта (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геобот. 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. Геобот. 1937. Вып. 2. С. 9–80.
- Солоневич К. И. Геоботанический очерк района западной части Кемь-Ухтинского тракта (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геобот. 1934. Вып. 1. С. 53–87.
- Сукачев В. Н. Руководство к исследованию типов лесов. 3-е изд. М.: Сельхозгиз, 1931. 328 с.
- Толмачев А. И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 156 с.
- Усков С. П. Типы лесов Карелии. Петрозаводск: Кн. изд-во, 1930. 87 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.
- Чертовской В. Г., Волосевич В. И. Основные типы сосновых и еловых северотаежных лесов // Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере. М.: Лесн. пром-сть, 1967. С. 23–35.
- Шиманюк А. П. Опыт изучения северных лесов. М.; Л.: Сельхозгиз, 1931. 106 с.
- Юрковская Т. К. География и картография растительности болот России и сопредельных территорий. СПб: БИН РАН, 1994. 256 с.
- Юрцев Б. А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. М.; Л.: Наука, 1966. 94 с.
- Яковлев Ф. С., Воронова В. С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. 190 с.
- Ahti T., Oksanen J. Epigeic lichen communities of taiga and tundra regions // Vegetatio. 1990. Vol. 86, N 1. P. 39–70.
- Braun-Blanquet J., Sissingh G., Vlieger J. Klasse der Vaccinio-Piceetea // Prodrum der Pflanzengesellschaften. 1939. V. 6. 123 s.

- Cajander A. K.* Über Waldtypen in allgemeinen // Acta Forest. Fenn. 1921. Vol. 20, N 1. 41 s.
- 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., Hicks S., Kaakinen E.* Key to Finnish mire types // European Mires. L.: Acad. Press, 1984. 117 p.
- Eurola S., Ruuhijärvi R.* Über der regionale Einteilung der finnischen Moore // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 1961. Vol. 16 (suppl.). S. 49–63.
- Ignatov M. S., Afonina O. M.* Check-list of mosses of the former USSR // Arctoa. 1992. Vol. 1. P. 1–85.
- Kalela A.* Waldvegetationszonen Finnlands und ihre klimatischen Paralleltypen // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 1961. Vol. 16 (suppl.). S. 65–83.
- Kielland-Lund J.* Die Waldgesellschaften SO Norwegens // Phytocoenologia. 1981. Vol. 9, N 1–2. P. 53–250.
- Kielland-Lund J.* Syntaxonomy of Norwegian forest vegetation 1993 // Phytocoenologia. 1994. Vol. 24. P. 294–310.
- 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.
- Kucherov I. B., Daniëls F. J. A.* Vegetation of the classes *Carici-Kobresietea* and *Cleistogenetea squarrosae* in Central Chukotka // Phytocoenologia. 2005. Vol. 35, N 4. P. 1019–1066.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J.-M.* Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe // Phytocoenosis. 1973. Vol. 2, N 4. P. 273–356.
- Mela A. J., Cajander A. K.* Suomen kasvio. Helsinki: Suomen Kirjallisuuden Seura, 1906. X + 68 + 764 s.
- Oksanen J., Ahti T.* Lichen-rich pine forest vegetation in Finland // Ann. Bot. Fenn. 1982. Vol. 19, N 4. P. 275–301.
- Paal J.* Eesti taimkatte kastukohatüüpide klassifikatsioon. Tallinn: Tartu Ülikool bot. ökol. inst., 1997. 297 lk.
- Påhlsson L.* Vegetationstyper i Norden. Köpenhamn: Nordiska Ministerrådet, 1994. 627 p.
- Passarge H.* Zur soziologischen Gliederung von Kieferwäldern in nordöstlichen Mitteleuropa // Arch. Forstw. (Berlin). 1963. Bd 12, N 11. S. 1159–1176.
- Passarge H., Hoffmann G.* Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. Pt. 2 // Pflanzensoziologie. Jena, 1968. Bd 16. S. 199–219.
- Regel K.* Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. T. II. Lapponia Ponojensis und Lapponia Imandrae // Atspausd. Lietuv. Univ. Mat.-Gamt. Fac. Darbu. Kaunas, 1917. Vol. 4. S. 164–3450.
- Ruuhijärvi R.* Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore // Ann. Bot. Soc. Vanamo. 1960. Vol. 31, N 1. S. 1–360.
- Vitikainen O., Ahti T., Kuusinen M. et al.* Checklist of lichens and allied fungi of Finland // Norrlinia. 1997. N 6. P. 1–123.
- Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P.* International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. // J. Veget. Sci. 2000. N 11. P. 739–768.

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, 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376
эл. почта: dryas.punctat@mail.ru
тел.: (812) 5542552

Головина Екатерина Олеговна

научный сотрудник, к. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, лаб.
географии и картографии растительности
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376
эл. почта: golovin@comlink.spb.ru

Чепинога Виктор Владимирович

доцент, к. б. н.
ГОУ ВПО Иркутский государственный университет,
кафедра ботаники и генетики
1, ул. К. Маркса, Иркутск, Россия, 664003
эл. почта: brasenia@yandex.ru

Гимельбрант Дмитрий Евгеньевич

старший преподаватель
ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный
университет, биолого-почвенный факультет, кафедра
ботаники
Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, Россия,
199034
эл. почта: d_brant@mail.ru

Kucherov, Ilya

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

Golovina, Ekaterina

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Science
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: golovin@comlink.spb.ru

Chepinoga, Victor

Dept. of Botany and Genetics, Irkutsk State University
1 K. Marx St., 664003 Irkutsk, Russia
e-mail: brasenia@yandex.ru

Gimelbrant, Dmitri

Botany Department, Faculty of Biology and Pedology, St.
Petersburg State University
7/9 Universitetskaya Nab., 199034 St. Petersburg, Russia
e-mail: d_brant@mail.ru

Максимов Анатолий Иванович

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: maksimov@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 769810

Максимова Татьяна Афанасьевна

научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910

Maksimov, Anatoly

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: maksimov@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 769810

Maksimova, Tatyana

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia

УДК 591.9;595.7

К ФАУНЕ НАСЕКОМЫХ ЮГО-ВОСТОКА КАРЕЛИИ

А. Э. Хумала, А. В. Полевой

Институт леса Карельского научного центра РАН

На рубеже XX–XXI веков энтомофауна юго-восточной Карелии была изучена гораздо хуже по сравнению с большинством других районов республики. Планомерные энтомологические исследования, начатые в 1990-х годах на территории Карелии, лежащей к востоку от Онежского озера, позволили получить многочисленные данные по видовому составу насекомых. В настоящей работе впервые публикуется все известные авторам данные по фауне насекомых юго-восточной Карелии (биогеографические провинции *Karelia transonegensis*, *Karelia pudogensis*). Для ряда наиболее интересных находок приведены также данные о распространении видов, их биологии и «краснокнижном» статусе. Всего в списки включено 1525 видов насекомых, принадлежащих к 14 отрядам.

Ключевые слова: энтомофауна, список видов, юго-восточная Карелия, *Karelia transonegensis*, *Karelia pudogensis*.

A. E. Humala, A. V. Polevoi. ON THE INSECTS FAUNA OF SOUTH-EAST KARELIA

At the verge of the 21st century, the insect fauna of SE Karelia remained rather poorly known compared with other parts of the republic. Systematic entomological research that began in the areas of Karelia east of Lake Onego in the 1990s yielded substantial amounts of material on the insect fauna. This paper is the first publication of all data on the insect fauna in south-east Karelia (biogeographic provinces *Karelia transonegensis*, *Karelia pudogensis*) known to the authors. In addition, data on the species distribution, their biology and «red-list» status are provided for some most interesting findings.

Key words: insect fauna, species list, SE Karelia, *Karelia transonegensis*, *Karelia pudogensis*.

Введение

Энтомологические исследования в Карелии имеют уже достаточно долгую историю, но юго-восточная часть территории республики продолжительное время оставалась белым пятном в данном отношении, несмотря на несомненный интерес к самой восточной области Финноскандии с точки зрения биогеографии. Этот район занимает граничное положение на стыке Балтийского

щита и Андомской возвышенности. Большая часть его территории принадлежит биогеографической провинции *Karelia transonegensis* (*Kton*) по принятому для Финноскандии делению [Henkinheimo, Raatikainen, 1971], а крайний юго-восток, согласно последним работам по биогеографии Карелии [Кравченко, Кузнецов, 1995] выделяется в провинцию *Karelia pudogensis* (*Kp*), находящуюся уже за пределами Восточной Финноскандии.

До начала 1990-х годов здесь не проводилось каких-либо систематических энтомологических исследований, и сведения по энтомофауне этого района республики были крайне скудны. Немногочисленные доступные старые данные по северо-западной части провинции *Kton* относятся к чешуекрылым [Kaisila, 1947], прямокрылым [Albrecht, 1979], ручейникам [Мартынов, 1928; Nybom, 1960], сидячебрюхим перепончатокрылым насекомым [Kontuniemi, 1965] и жукам [Фауна и экология членистоногих Карелии, 1986]. Некоторые работы послевоенного периода по водным и кровососущим насекомым, к сожалению, не содержат точных сведений о местоположении находок, а лишь указания на Пудожский район или находящиеся здесь водоемы [Усова, 1961; Фауна озер Карелии, 1965; Лутта, 1970]. В начале 90-х годов прошлого века эта ситуация начала меняться. В 1991 г. по постановлению Совета Министров РСФСР в Пудожском р-не Республики Карелия и на прилегающих с севера обширных территориях Онежского р-на Архангельской области был организован Водлозерский национальный парк. Создание этого парка и, пусть минимальной, инфраструктуры привлекло внимание к данной территории, как туристов, так и биологов-исследователей. Водлозерский НП является на сегодняшний день одним из немногих оставшихся в Европе резерватов старовозрастных лесов, где они представлены не мелкими уцелевшими фрагментами, а протяженными массивами естественных коренных лесов [Ананьев, Раевский, 2001]. Наличие подобных древостоев, формирующих экосистемы, подвергшиеся минимальной антропогенной трансформации, позволило сохраниться комплексу видов биоты свойственной данной природной зоне во всем естественном разнообразии. Но эта территория интересна не только из-за наличия здесь обширных массивов старых лесов, но также и географическим положением на восточной границе Фенноскандии, где возможны заходы элементов сибирской фауны.

В начале 90-х годов появились новые публикации, содержащие сведения по фауне насекомых исследуемой территории [Siitonen, Martikainen 1994; Быкова и др., 1995; Siitonen et al., 1996]. Еще одна статья, содержащая данные по редким сапроксильным насекомым Водлозерского НП, опубликована финскими исследователями позже [Siitonen et al., 2001].

Ветровал, образовавшийся в 2000 г. на довольно значительной площади в западной части НП «Водлозерский» и на прилегающих к нему территориях и повлекший за собой вспышку массового размножения ряда агрессивных ви-

дов стволовых вредителей, явился причиной того, что руководство НП впервые обратило внимание на энтомологические исследования, результатом чего явилась организация лесопатологического мониторинга на заложенных постоянных пробных площадях, начиная с 2001 г. [Полевой и др., 2006]. Попутно с работами по оценке экологических последствий ветровала в лесах НП «Водлозерский» и лесопатологическому мониторингу проводились также фаунистические исследования, ставившие своей задачей выявление видового состава насекомых изучаемой территории и видов, способных послужить индикаторами старовозрастных лесов.

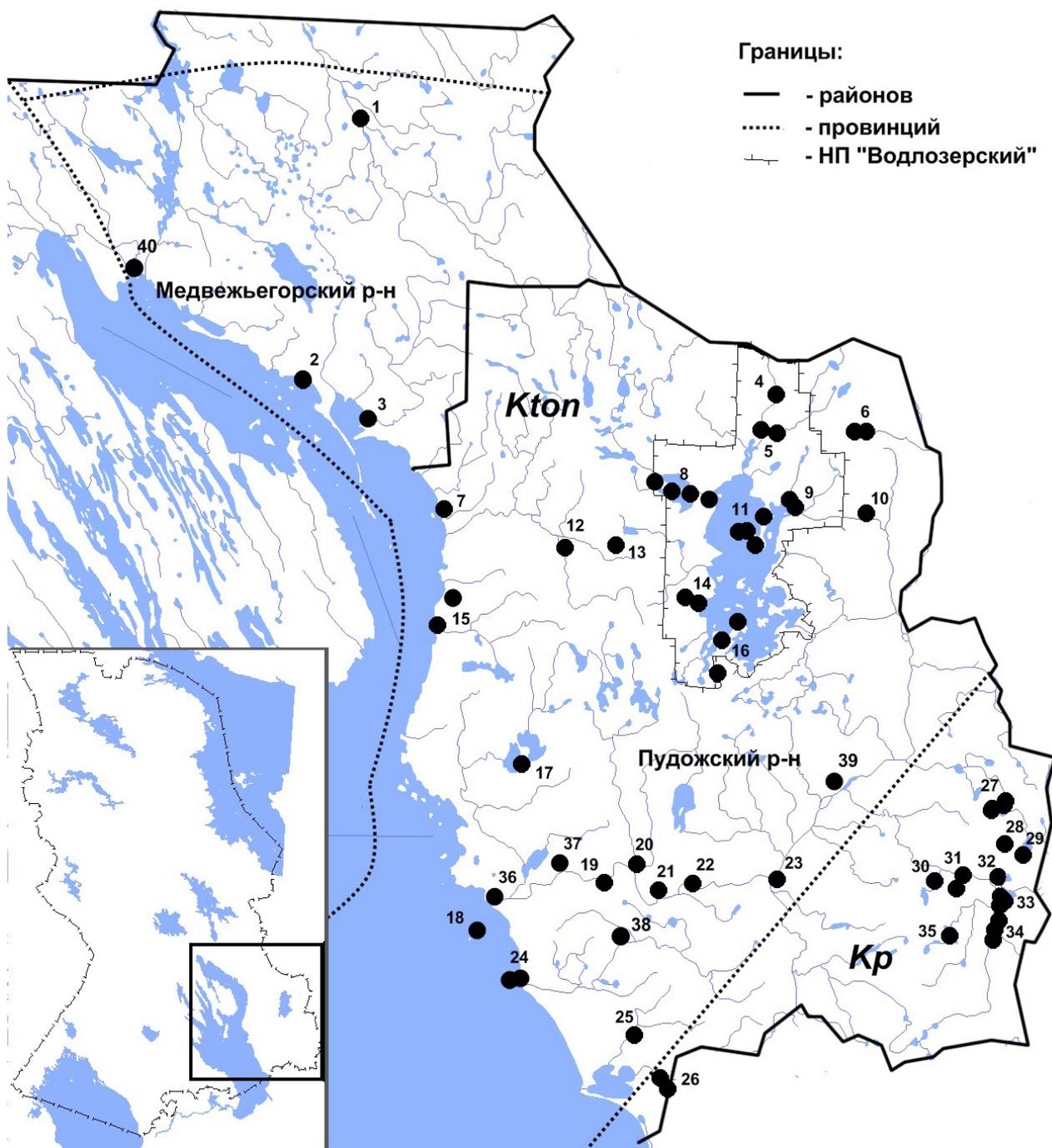
Однако, несмотря на значительные накопленные коллекционные материалы, результаты этих работ практически не публиковались. Немногочисленными исключениями стали: статья по паразитофауне мелких млекопитающих [Беспятова, Медведев, 2004], Материалы международной конференции, посвященной 60-летию КарНЦ РАН, с публикацией тезисов доклада по общему обзору энтомофауны НП «Водлозерский» [Полевой, Хумала, 2006], где отмечался ряд редких видов насекомых, и Материалы инвентаризации природных комплексов и природоохранная оценка территории «Чукозеро» [Полевой, Хумала, 2007], куда вошел раздел по фауне насекомых с небольшим списком видов в приложении.

Настоящая публикация призвана восполнить существенный пробел в изучении энтомофауны юго-восточной Карелии и подвести некий итог уже проделанной работе, чтобы впоследствии иметь определенную точку отсчета для будущих исследований.

Материалы и методы

Сборы материалов проводились сотрудниками группы энтомологии Института леса КарНЦ РАН в период 1992–2009 гг. на территории Пудожского и частично Медвежьегогорского районов Республики Карелия в пределах биогеографических провинций *Karelia transonensis* и *Karelia pudogensis*. В общей сложности в нашем распоряжении имелись материалы из 59 точек, которые сгруппированы в 40 условных локаций (рис.).

Сбор материала осуществлялся традиционными методами – при помощи кошения энтомологическим сачком по растительности, ловушек Малеза [Jaschoff, Didham, 2002], желтых ловушек [Masner, 1976], модифицированных оконных ловушек [Kaila, 1993]. Также использовали визуальные наблюдения и фотосъемку.



Карта исследуемого района с указанием точек сбора материала:

Kton: 1 – Шелтопорог; 2 – Возрицы; 3 – Челмужи; 4 – Калакунда; 5 – устье р. Новгуды; 6 – Шойкаполда; 7 – д. Пяльма; 8 – Пильмасозеро; 9 – исток р. Сухая Водла; 10 – р. Сухая Водла (15 км В оз. Водлозера); 11 – Канзанаволок; 12 – р. Пяльма; 13 – р. Калья; 14 – Охтома; 15 – Римское, устье р. Тубы; 16 – Куганаволок; 17 – Авдеево; 18 – о-ва Гольцы; 19 – Подпорожье; 20 – р. Рагнукса; 21 – Пудож; 22 – Колово; 23 – Кривцы; 24 – Бесов Нос; 25 – Гакугса; 26 – Шальский; 27 – Бочилово; 28 – Чернореченский; 29 – Кубово; 30 – Повенец; *Кр*: 26 – ур. Сорма; 27 – Стешевская; 28 – Чумбозеро; 29 – Пелусозеро; 30 – р. Черга; 31 – Приречный; 32 – Усть-Река; 33 – Щаниковская; 34 – р. Колода; 35 – оз. Бол. Явозеро

Часть систематических групп насекомых была исключена из обработки в связи со сложностью их определения или же ограничена по объему вследствие избирательности действия примененных методов сбора. Основное внимание в исследованиях уделялось трем

крупнейшим отрядам насекомых, это жесткокрылые (Coleoptera), перепончатокрылые (Hymenoptera) и двукрылые (Diptera). Среди чешуекрылых (Lepidoptera) нами в основном регистрировались представители подотряда булавоусых (Rhopalocera). Оригинальные данные

для провинции *Kton* по этому отряду дополнены видами из имеющихся публикаций [Kaisila, 1947], основанной на финских коллекциях, сделанных в северо-западной части провинции, а также по булавоусым [Горбач, Резниченко, 2009]. Список видов блох (Siphonaptera) полностью приводится из работы [Беспятова, Медведев, 2004]. Представители остальных отрядов, как правило, специально не собирались и определялись нами в силу возможностей. Оригинальные сборы дополнены также имеющимися литературными данными (см. ссылки во введении), материалы хранятся в Институте леса КарНЦ РАН.

Результаты и обсуждение

Публикуемый список включает 1525 видов насекомых, подробные данные по отрядам и исследуемым провинциям приведены в табл. Сразу следует отметить, что если еще несколько лет назад данные по изучаемому району вообще не фигурировали в фаунистических сводках [Яковлев и др., 2003], то сегодня юго-восточные провинции Карелии являются одними из довольно неплохо изученных в энтомологическом отношении. Многие находки представляют значительный интерес. Ряд видов впервые отмечается на территории Карелии, причем некоторые из них являются новыми для науки. Также здесь отмечено значительное число видов, включенных в Красную книгу Республики Карелия [2007], что объясняется наличием на данной территории достаточно большого количества минимально трансформированных биотопов и одного из крупнейших национальных парков. В приведенном ниже списке наиболее интересные находки снабжены соответствующими комментариями.

Количество видов насекомых, зарегистрированных в биогеографических провинциях юго-восточной Карелии

| Отряды насекомых | Kton | Kp | Всего |
|---------------------------------|------|-----|-------|
| ODONATA – СТРЕКОЗЫ | 16 | 23 | 30 |
| EPHEMEROPTERA – ПОДЕНКИ | – | 1 | 1 |
| ORTHOPTERA – ПРЯМОКРЫЛЫЕ | 13 | 5 | 14 |
| BLATTOPTERA – ТАРАКАНОВЫЕ | 3 | 2 | 3 |
| MESOPTERA – СКОРПИОНОВЫЕ МУХИ | 2 | 2 | 2 |
| NEUROPTERA – СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ | 2 | 2 | 3 |
| HOPTERA – РАВНОКРЫЛЫЕ | 3 | 1 | 4 |
| HETEROPTERA – ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ | 14 | 4 | 17 |
| COLEOPTERA – ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ | 238 | 70 | 269 |
| TRICHOPTERA – РУЧЕЙНИКИ | 19 | 1 | 20 |
| LEPIDOPTERA – ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ | 145 | 45 | 163 |
| HYMENOPTERA – ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ | 149 | 216 | 308 |
| SIPHONAPTERA – БЛОХИ | 6 | – | 6 |
| DIPTERA – ДВУКРЫЛЫЕ | 484 | 319 | 685 |

Список видов насекомых

Принятые условные обозначения и сокращения:

* вид отсутствует в коллекциях, известен для изучаемой территории лишь по литературным данным; ? – правильность определения под вопросом; ККРК – Красная книга Республики Карелия (2007)

ОТРЯД ODONATA – СТРЕКОЗЫ

Calopterygidae

Calopteryx splendens Harr. – Куганаволок, Щаниковская

C. virgo L. – Стешевская, Колода р., Черга р.

Platycnemidae

Platycnemis pennipes Pall. – Черга р.; Новгуда р., Шойкаполда р.

Coenagrionidae

Coenagrion armatum Charp. – Щаниковская

C. hastulatum Charp. – Чумбозеро, Щаниковская, Охтома, Стешевская

C. johanssoni Wall. – Щаниковская

C. pulchellum V.d.Lind. – Щаниковская

Enallagma cyathigerum Charp. – Щаниковская; Чумбозеро, Куганаволок

Pyrrosoma nymphula Sulz. – Новгуда р.; Черга р.

Lestidae

Lestes sponsa Hans. – Охтома, Куганаволок

Aeschnidae

Aeschna coerulea Strom. – Охтома, Шойкаполда р., Сухая Водла 15 км В Водлозеро

A. crenata Hagel – Щаниковская. – Вид включен в ККРК, категория 4 (DD)

A. cyanea Müll. – Сухая Водла 15 км В Водлозеро

A. grandis L. – Охтома, Щаниковская; Бол. Явезеро

A. juncea L. – Куганаволок, Охтома, Пильмасозеро

A. subarctica elisabethae Djakonov – Пильмасозеро, Охтома

Cordulegasteridae

Cordulegaster boltoni (Donovan) – Бол. Явезеро

Gomphidae

Gomphus vulgatissimus L. – Щаниковская; Стешевская, Колода р.

Onychogomphus forcipatus L. – Пильмасозеро, Калакунда, Бол. Явезеро, Черга р.

Corduliidae

Cordulia aenea L. – Чумбозеро; Стешевская, Щаниковская

Somatochlora arctica Zett. – Охтома

S. flavomaculata V.d.Lind. – Охтома

S. metallica V.d.Lind. – Бол. Явезеро

Epithea bimaculata Charp. – Усть-Река

Libellulidae

Libellula quadrimaculata L. – Чумбозеро; Щаниковская

Sympetrum flaveolum L. – Новгуда р., Пильмасозеро, Калакунда; Бол. Явезеро, Охтома

S. danae Sulz. – Новгуда р.; Бол. Явезеро; Шойкаполда р., Куганаволок, Охтома, Бесов Нос

Leucorrhinia caudalis Charp. – Щаниковская

L. dubia V.d.Lind. – Щаниковская; Стешевская,
Пяльма
L. rubicunda L. – Щаниковская, Охтома

ОТРЯД ЕРМЕМОПТЕРА – ПОДЕНКИ

Ephemeridae

Ephemera vulgata L. – Пелусозеро

ОТРЯД ОРТНОПТЕРА – ПРЯМОКРЫЛЫЕ

Tettigoniidae

Decticus verrucivorus L. – Бесов Нос, Куганаволок,
Щаниковская

Metrioptera brachyptera L. – Охтома

M. roeseli Hagenbach – Куганаволок, Приречный

Tettigonia cantans Fuessly – Бесов Нос

Tetrigidae

Tetrix bipunctata (L.) – Сухая Водла р., исток,
Шойкаполда р., Пяльма, Бол. Явзеро

T. fuliginosa (Zett.) – Куганаволок

T. subulata (L.) – Стешевская, Усть-Река,
Пелусозеро, Приречный, Кривцы, Куганаволок,
Гакугса

? *T. undulata* (Sow.) – Сухая Водла р., исток

Acrididae

Podisma pedestris (L.) – Чумбозеро, Kton

* *Stetophyma grossum* (L.) – Kton

Omocestus viridulus L. – Куганаволок, Бесов Нос,
Охтома, Канзанаволок

* *Chorthippus albomarginatus* (Deg.) – Kton

* *Ch. brunneus* (Thunb.) – Kton

* *Ch. montanus* (Thunb.) – Kton

ОТРЯД ВЛАТТОПТЕРА – ТАРАКАНОВЫЕ

Blattellidae

Ectobius lapponicus L. – Куганаволок; Стешевская

E. sylvestris Poda – Стешевская; Колово;
Шойкаполда р.

Blatella germanica (L.) – Пудож – синантропный вид,
в дикой природе не встречается

ОТРЯД МЕСОПТЕРА – СКОРПИОНОВЫЕ МУХИ

Panorpidae

Panorpa alpina Ramb. – Стешевская, Пелусозеро,
Приречный; Пяльма

P. communis L. – Колода р., Пелусозеро, Приречный,
Куганаволок; Канзанаволок; Бесов Нос, Охтома

ОТРЯД НЕУРОПТЕРА – СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ

Myrmeleontidae

Myrmeleon formicarius L. – Чумбозеро – Вид
определен по личинке, включен в ККРК,
категория 4 (DD)

Chrysopidae

Chrysopa perla L. – Куганаволок, Охтома, Сухая
Водла р., исток, Усть-Река

Chrysoperla carnea (Steph.) – Охтома

ОТРЯД НОМОПТЕРА – РАВНОКРЫЛЫЕ

Cixiidae

Cixius cunicularius L. – Шойкаполда р.

Achilidae

* *Cixidia confinis* (Zett.) – Новгуда р.

Membracidae

Centrotus cornutus L. – Стешевская, Усть-Река

Cicadellidae

Cicadella viridis L. – Шойкаполда р.

ОТРЯД НЕТЕРОПТЕРА – ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ ИЛИ КЛОПЫ

Saldidae

* *Salda littoralis* (L.) – Повенец

Lygaeidae

Gastrodes grossipes (Deg.) – Охтома

Reduviidae

Coranus sp. (cf. *subaptera* Deg.) – Охтома

Rhinocoris annulatus (L.) – Чумбозеро

Pentatomidae

Eurydema dominula (Scop.) – Канзанаволок

E. oleracea (L.) – Колово

Dolycoris buccarum (L.) – Колово

Zicrona caerulea (L.) – Сухая Водла р., исток

Berytidae

Metatropis rufescens (Herr.-Schaff.) – Сухая Водла р.,
исток

Rhopalidae

Corizus hyoscyami (L.) – Сухая Водла р., исток,
Пелусозеро

Coreidae

Coreus marginatus (L.) – Пильмасозеро

Acanthosomatidae

Elasmucha grisea (L.) – Приречный

Elasmotherus interstinctus (L.) – Стешевская,
Приречный

Aradidae

Aradus betulae (L.) – Куганаволок

* *A. betulinus* Fall. – Новгуда р. – Вид включен в ККРК,
категория 4 (DD)

* *A. ribauti* Wagner – Куганаволок – Вид включен в
ККРК, категория 3 (NT)

* *A. truncatus* Fieber – Куганаволок, Новгуда р. – Вид
включен в ККРК, категория 3 (NT)

ОТРЯД СОЛЕОПТЕРА – ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

Dytiscidae

Dytiscus marginalis L. – Шойкаполда р.

Carabidae

Leistus ferrugineus (L.) – Охтома

Notiophilus biguttatus (F.) – Охтома

Carabus glabratus Pk. – Чумбозеро, Чернореченский

C. granulatus L. – Черга р.

Cicindela campestris L. – Бесов Нос, Колово, Охтома,
Сухая Водла р., исток, Щаниковская, Колода р.;
Шойкаполда р.

C. hybrida L. – Бесов Нос, Куганаволок,
Щаниковская, Колода р., Чумбозеро, Сухая
Водла р., исток, С.Водла, 15 км В Водлозеро

C. sylvatica L. – Охтома, Шойкаполда р., Чумбозеро

* *Loricera pilicornis* (F.) – Бочилово, Чернореченский

Elaphrus riparius L. – Кривцы

* *Trechus secalis* (Pk.) – Бочилово

* *Tachyta nana* (Gyll.) – Куганаволок

* *Pterostichus melanarius* Ill. – Римское

* *P. niger* Schall. – Чернореченский

* *P. oblongopunctatus* F. – Гакугса, Чернореченский

* *Calathus micropterus* Duft. – Гакугса,
Чернореченский

* *Agonum gracilipes* Duft. – Бочилово, Колово

Amara brunnea (Gyll.) – Охтома

Hydrophilidae

Hydrobius fuscipes L. – Приречный

Histeridae

**Acritus minutus* (Hbst.) – Куганаволок – Вид включен в ККПК, категория 3 (NT)

**Paromalus parallelepipedus* (Hbst.) – Авдеево, Куганаволок – Вид включен в ККПК, категория 3 (NT)

Hister unicolor L. – Охтома

**Platysoma deplanatum* (Gyll.) – Авдеево, Куганаволок

**P. minus* (Rossi) – Куганаволок

Leiodidae

Anisotoma castanea (Hbst.) – Охтома

**A. glabra* (Kugelann) – Куганаволок

A. humeralis (F.) – Охтома

Agathidium discoideum Erich. – Охтома

A. pisanum Bris. de Barn. – Охтома

A. seminulum (L.) – Охтома

Sciodrepoides watsoni (Spence) – Охтома

Catops nigrita Erich. – Охтома

Silphidae

Necrodes littoralis L. – Сухая Водла р., исток – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

Thanatophilus sinuatus F. – Сухая Водла р., исток

Oiceoptoma thoracica L. – Черга р., Пелусозеро

Phosphuga atrata L. – Охтома, Куганаволок

Silpha tristis L. – Бесов Нос – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

Nicrophorus vespillo (L.) – Охтома, Колода р.

N. vespilloides Hbst. – Охтома

Staphylinidae

**Batrissodes venustus* (Reichenbach) – Куганаволок

**Scaphisoma boreale* Lundblad – Куганаволок

S. inopinatum Lobl. – Охтома

**Gyropogona angustata* (Stephens) – Куганаволок

**Cyphaea latiuscula* Sjöberg – Новгуда р.

**Gabrieus expectatus* Smetana – Куганаволок

Lucanidae

Ceruchus chrysomelinus Hochenwarth – Куганаволок, Новгуда р. – Вид включен в ККПК, категория 3 (VU)

Platycerus caprea Deg. – Пильмасозеро

Scarabaeidae

Geotrupes stercorosus (Scriba) – Чумбозеро

Aphodius depressus (Kug.) – Охтома

A. rufipes (L.) – Охтома

Melolontha hippocastani F. – Бесов Нос, Туба р., Чумбозеро

Protaetia marmorata (F.) – Приречный, Пильмасозеро – Вид включен в ККПК, категория 3 (NT)

P. cuprea metallica (Hbst.) – Пяльма, Сухая Водла р., исток

Trichius fasciatus (L.) – Шойкаполда р., Куганаволок, Охтома

Scirtidae

Cyphon padi (L.) – Охтома

Buprestidae

Buprestis rustica L. – С. Водла, 15 км В Водлозеро, Охтома

**Poecilota variolosa* (Pk.) – Куганаволок

Anthaxia quadripunctata (L.) – Охтома

Chrysobothris chryso stigma (L.) – Охтома – Вид включен в ККПК, категория 3 (NT)

Eucnemidae

Hylochaes cruentatus (Gyll.) – Авдеево, Куганаволок,

Пильмасозеро, Новгуда р. – Вид включен в ККПК, категория 3 (VU)

**Dirrhagofarsus attenuatus* (Mäklin) – Авдеево – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

Elateridae

Lacon fasciatus L. – Шойкаполда р. – Вид включен в ККПК, категория 3 (LC)

Agrypnus murinus (L.) – Новгуда р.

Athous subfuscus (Mull.) – Охтома

Harminius undulatus (Deg.) – Куганаволок

**Denticollis borealis* (Pk.) – Куганаволок

D. linearis (L.) – Колода р.

Ctenicera cuprea (F.) – Чумбозеро, Колода р.

Liotrichus affinis (Pk.) – Охтома

Prosternon tessellatum (L.) – Охтома

Anostirus castaneus (L.) – Охтома

Selatosomus aeneus (L.) – Охтома

S. impressus (F.) – Охтома

Eanus costalis (Pk.) – Охтома

Ampedus cinnabarinus Eschs.) – Охтома – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

A. nigrinus Hbst.) – Охтома

A. nigroflavus (Coeze) – Охтома

A. pomonae (Steph.) – Охтома

A. praeustus (F.) – Охтома – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

**A. suecicus* Palm – Новгуда р., Куганаволок

A. tristis (L.) – Охтома

Sericus brunneus (L.) – Охтома

Cardiophorus ruficollis (L.) – Колода р.

Melanotus castanipes (Pk.) – Охтома, Авдеево

Dalopius marginatus (L.) – Охтома

Lycidae

Dyctioptera aurora (Hbst.) – Сухая Водла р., исток, Чумбозеро

?*Lopheros rubens* (Gyll.) – Колода р.

Cantharidae

Cantharis fusca L. – Кривцы

C. nigricans (Müller) – Колода р.

C. pellucida F. – Сухая Водла р., исток

Rhagonycha atra (L.) – Охтома

Rh. elongata (Fall.) – Охтома

Rh. lignosa (Müller) – Охтома

Rh. testacea (L.) – Черга р.

Absidia schoenherri (Dej.) – Охтома

Malthinus biguttatus (L.) – Охтома

Dermestidae

Dermestes lardarius L. – Сухая Водла р., исток

D. murinus L. – Охтома, Сухая Водла р., исток

Anobiidae

Ptinus villiger Rtt. – Охтома

Ernobius explanatus (Mannerheim) – Шальский

E. mollis (L.) – Охтома

Hadrobregmus pertinax (L.) – Охтома

Ptilinus fuscus Geoffr. – Охтома, Авдеево, Куганаволок

**Dorcatoma dresdensis* Hbst. – Охтома, Авдеево

Lymexylidae

Hylecoetus dermestoides (L.) – Охтома, Туба р., устье

Trogossitidae

Peltis grossa L. – Авдеево, Куганаволок, Охтома,

Новгуда р., Сухая Водла р., исток

Ostoma ferruginea L. – Охтома, Куганаволок, Сухая

Водла р., исток

Cleridae

Thanasimus femoralis (Zett.) – Охтома

Th. formicarius (L.) – Охтома, Черга р.

Melyridae

Dasytes niger (L.) – Охтома

Sphindidae

Aspidiphorus orbiculatus (Gyll.) – Охтома

Nitidulidae

Eपुरaea sp. – Охтома

Cyllodes ater (Hbst.) – Куганаволок, Пильмасозеро – Вид включен в ККПК, категория 3 (LC)

Glischrochilis hortensis (Geoffr.) – Охтома, Чумбозеро, Новгуда р.

G. quadripunctatus (L.) – Охтома, Пяльма, Пильмасозеро, Приречный

Pityophagus ferrugineus L. – Охтома

Monotomidae

Rhizophagus ferrugineus (Payk.) – Охтома

Silvanidae

**Uleiota planata* L. – Куганаволок – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

Dendrophagus crenatus (Payk.) – Охтома

**Silvanus unidentatus* (Ol.) – Куганаволок – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

Cucujidae

**Cucujus cinnaberinus* (Scopoli) – Куганаволок – Вид определен по элитре жука, обнаруженной под корой; включен в ККПК, категория 1 (CR)

Cryptophagidae

Pteryngium crenatum (F.) – Охтома

Cryptophagus sp. – Охтома

Erotylidae

Dacne bipustulata (Thunb.) – Охтома, Пелусозеро

Triplax aenea Schaller – Новгуда р., Куганаволок, Охтома, Пильмасозеро, Пяльма

T. russica (L.) – Пильмасозеро

T. scutellaris Charp. – Пильмасозеро, Куганаволок, Новгуда р.

Cerylonidae

**Cerylon deplanatum* Gyll. – Куганаволок

**C. fagi* Bris de Barn. – Куганаволок

**C. impressum* Erichson – Новгуда р.

Coccinellidae

Coccinula quatuordecimpustulata (L.) – Канзанаволок

Propylea quatuordecimpunctata L. – Приречный, Пильмасозеро

Calvia quatuordecimguttata (L.) – Чумбозеро

Anatis ocellata (L.) – Щаниковская, Стешевская, Колода р., Бесов Нос

Hippodamia notata (Laich.) – Пильмасозеро, Пелусозеро, Колода р.

H. tredecimpunctata (L.) – Бесов Нос, Пелусозеро

Coccinella hieroglyphica L. – Шойкаполда р., Колода р.

C. quinquepunctata L. – Охтома

C. septempunctata L. – Усть-Река, Куганаволок, Охтома, Бесов Нос

C. trifasciata L. – Приречный

C. undecimpunctata L. – Канзанаволок

Adalia bipunctata (L.) – Охтома

Latridiidae

Enicmus planipennis Strand – Охтома

E. rugosus (Hbst.) – Охтома

Cisidae

**Cis fissicornis* Mellie – Новгуда р.

C. glabratus Mellie – Охтома

C. punctulatus Gyll. – Охтома

**Sulcaxis bidentulus* (Rosenhauer) – Куганаволок – Вид включен в ККПК, категория 4 (DD)

**Wagaxis wagai* (Wankowicz) – Новгуда р.

Melandryidae

Orchesia fasciata (Illiger) – Охтома

**Dircaea quadriguttata* (Pk.) – Куганаволок – Вид включен в ККПК, категория 3 (VU)

Xylita laevigata (Hell.) – Охтома, Колода р.

**Melandrya dubia* (Schaller) – Новгуда р. – Вид включен в ККПК, категория 3 (LC)

Mordellidae

Mordella aculeata L. – Охтома

**M. holomelaena* Apfelbeck – Авдеево

Mordellistena parvula (Gyll.) – Охтома

Mordellochroa abdominalis (F.) – Сухая Водла р., исток

Tomoxia bucephala Costa – Охтома. – Вид включен в ККПК, категория 3 (LC)

Colydiidae

Bitoma crenata (F.) – Охтома, Авдеево, Куганаволок

Mycetophagidae

**Litargus connexus* (Fourcroy) – Куганаволок

Mycetophagus decempunctatus F. – Сухая Водла р., исток

Tenebrionidae

**Corticeus longulus* (Gyll.) – Новгуда р.

**C. fraxini* (Kugelann) – Новгуда р.

Bolitophagus reticulatus (L.) – Пелусозеро, Колода р.

Diapersis boleti (L.) – Сухая Водла р., исток, Щаниковская

Uris ceramboides L. – Шойкаполда р.; Пяльма,

Авдеево, Куганаволок, Сухая Водла, Приречный

Oedemeridae

Ditylus laevis (F.) – Гакугса – Вид включен в ККПК, категория 3 (VU)

Chrysanthia geniculata Heyden – Приречный

Oedemera virescens (L.) – Сухая Водла р.

Boridae

Boros schneideri Pz. – Новгуда р. – Вид включен в ККПК, категория 3 (NT)

Pythidae

Pytho depressus (L.) – Охтома, Куганаволок, Кривцы

P. kolwensis Sahlb. – Шойкаполда р., Куганаволок, Новгуда р. – Вид связан с разлагающейся

древесиной елей большого диаметра, приурочен к старовозратным насаждениям, включен в ККПК, категория 3 (NT)

Pyrochroidae

Schizotus pectinicornis (L.) – Чумбозеро

Anthicidae

Notoxus monoceros L. – Охтома; Бесов Нос

Anthicus ater (Panz.) – Охтома

Scraptiidae

Anaspis marginicollis Lindb. – Охтома

Cerambycidae

**Tragosoma depsarium* (L.) – Охтома – Вид определен по личиночным галереям в старом валеже сосны, включен в ККПК, категория 2 (EN)

Arhopalus rusticus (L.) – Охтома

Asemum striatum L. – Черга р., Сухая Водла р., исток

Tetropium castaneum (L.) – Охтома, Сухая Водла р., исток, Колода р.

T. fuscum (F.) – Охтома.
Rhagium inquisitor L. – Черга р.; Шойкаполда р.,
 Сухая Водла р., исток, Куганаволок, Охтома,
 Шальский, Кривцы, Римское
Rh. mordax Deg. – Чумбозеро, Куганаволок,
 Приречный
Oxymirus cursor L. – Колода р., Пелусозеро,
 Стешевская
Brachyta interrogationis (L.) – Колода р.,
 Щаниковская, Сухая Водла р., исток
Evodinus borealis (Gyll.) – Подпорожье; Сухая Водла
 р., исток, Охтома
Gaurotes virginea L. – Колода р., Черга р.,
 Куганаволок, Пильмасозеро
Acmaeops pratensis Laich. – Охтома
A. septentrionis (Thoms.) – Охтома. – Вид включен в
 ККПК, категория 3 (LC)
A. smaragdula (F.) – Приречный – Вид включен в
 ККПК, категория 4 (DD)
Alosterna tabacicolor (Deg.) – Охтома, Пильмасозеро,
 Приречный
Anoplodera reyi Heyden – С. Водла, 15 км В
 Водлозеро, Охтома
A. rubra (L.) – Приречный
A. sanguinolenta L. – Бесов Нос, Охтома
A. virens (L.) – Авдеево, Куганаволок, Охтома, Сухая
 Водла р., исток, Бол. Явезеро, Приречный
Judolia sexmaculata (L.) – Авдеево, Охтома
 **Leptura nigripes* (Deg.) – Авдеево, Куганаволок,
 Охтома, Новгуда – Вид включен в ККПК,
 категория 4 (DD)
 **L. melanura* L. – Авдеево
L. quadrifasciata L. – Усть-Река, Охтома
Molorchus minor L. – Сухая Водла р., исток
Callidium coriaceum Pk. – Охтома
C. violaceum L. – Кривцы, Сухая Водла р., исток
Xylotrechus rusticus L. – Черга р., Авдеево, Охтома,
 Пильмасозеро, Приречный, Сухая Водла р., исток
Monochamus galloprovincialis Olivier – С. Водла, 15 км
 В Водлозеро, Новгуда
M. sutor L. – Черга р., Новгуда, Охтома, Куганаволок
M. urussovi Fischer von Waldheim – Охтома, Новгуда,
 Бол. Явезеро – Вид включен в ККПК, категория 3
 (NT)
Pogonocherus fasciculatus (Deg.) – Охтома,
 Пильмасозеро, Туба р., устье
Aegomorphus clavipes (Schrank) – Авдеево,
 Приречный – Вид биологически связан с
 древесиной осины, распространен в южной
 части Карелии, включен в ККПК, категория 4 (DD)
Leiopus punctulatus (Pk.) – Приречный – Вторая
 достоверно известная находка этого вида,
 развивающегося в тонких ветвях осины, в
 Карелии. Данный вид усачей крайне редок на
 территории Фенноскандии
Acanthocinus aedilis L. – Черга р., Охтома, Новгуда
A. griseus (F.) – Охтома – Вид включен в ККПК,
 категория 3 (NT)
Agapanthia villosiviridescens Deg. – Черга р.;
 Чумбозеро, Стешевская
Saperda carcharias L. – Куганаволок, Шойкаполда р.
 – Вид включен в ККПК, категория 3 (NT)
S. perforata Pallas – Авдеево, Охтома, Пильмасозеро,
 Приречный – Вид включен в ККПК, категория 3 (LC)

Chrysomelidae

Donacia aquatica (L.) – Стешевская, Колода р.
D. clavipes F. – Черга р.
D. crassipes F. – Подпорожье
 ? *D. vulgaris* Zschach – Подпорожье
Plateumaris sericea (L.) – Колода р.
Liliocerus meridigera (L.) – Охтома
Clytra quadripunctata (L.) – Сухая Водла р., исток
Smaragdina affinis (Ill.) – Стешевская
Cryptocephalus octopunctatus (Scopoli) –
 Стешевская
Bromius obscurus L. – Бол. Явезеро оз.; Чумбозеро,
 Стешевская, Охтома, Сухая Водла р., исток
Chrysolina graminis (L.) – Щаниковская
Ch. poilita – Сухая Водла р., исток, Туба р., устье
Hydrothassa marginella (L.) – Сухая Водла р., исток
Chrysomela lapponica L. – Пяльма р.
Ch. populi L. – Колода р., Охтома
Ch. tremula F. – Колода р., Щаниковская, Приречный,
 Чумбозеро
Plagiosterna aenea (L.) – Чумбозеро
Gonioctena pallida (L.) – Приречный
G. viminalis L. – Чумбозеро, Колода р., Сухая Водла р.,
 исток
Galerucella nymphaea (L.) – Чумбозеро
Galeruca tanacetii L. – Канзанаволок, С. Водла, 15 км
 В Водлозеро
Lochmaea caprea (L.) – Шойкаполда р.
Altica chamaenerii H. Lindb. – Охтома
Cassida rubiginosa Müller – Приречный
C. viridis L. – Сухая Водла р., исток
Anthribidae
Platystomus albinus (L.) – Сухая Водла р., исток
Curculionidae
Otiorrhynchus scaber (L.) – Охтома
Phyllobius pomaceus Gyll. – Пелусозеро
Rhyncolus ater (L.) – Охтома
Rhynchaenus rusci Herbst – С. Водла, 15 км В
 Водлозеро
 **Cossonus cylindricus* Sahlb. – Новгуда р. – Вид
 включен в ККПК, категория 3 (NT)
Hylobius abietis L. – Колода р., Охтома
Pissodes harcyniae (Hbst.) – Охтома
Cryptorhynchus lapathi L. – Пильмасозеро
Hylurgops palliatus (Gyll.) – Пелусозеро, Кривцы
Hylastes cunicularius Erich. – Охтома
H. opacus Erich. – Охтома
Xylechinus pilosus (Ratz.) – Охтома
Tomicus minor (Htg.) – Охтома
T. piniperda (L.) – Охтома
Phloeotribus spinulosus (Rey) – Новгуда р.
Polygraphus poligraphus (L.) – Охтома
Scolytus ratzeburgi Jans. – Охтома, Куганаволок,
 Шойкаполда р.
Pityogenes bidentatus (Hbst.) – Охтома, Шальский,
 Римское, Кривцы
P. chalcographus (L.) – Охтома, Кубово, Шальский,
 Римское, Бочилово, Кривцы
Orthotomicus laricis (F.) – Шальский, Римское,
 Кривцы
O. longicollis (Gyll.) – Новгуда р. – Вид включен в
 ККПК, категория 4 (DD)
O. proximus (Erich.) – Охтома, Шальский, Римское,
 Кривцы, Кубово

O. suturalis (Gyll.) – Охтома, Шальский, Римское, Кривцы, Кубово
Ips acuminatus (Gyll.) – Охтома
I. amitinus (Eichoff) – Охтома, Бочилово
I. duplicatus (Sahlb.) – Охтома
I. tyrographus (L.) – Шойкаполда р., Пильмасозеро, Куганаволок, Охтома, Шальский, Римское, Бочилово, Кривцы, Кубово
Dryocoetes autographus (Ratz.) – Охтома
Trypodendron lineatum Ol. – Охтома, Кривцы, Кубово

ОТРЯД ТРИХОПТЕРА – РУЧЕЙНИКИ

Rhyacophilidae

* *Rhyacophila nubila* (Zett.) – Повенец

Ecnomidae

* *Ecnomus tenellus* (Ramb.) – Повенец

Polycentropodidae

* *Polycentropus irrogatus* (Curt.) – Повенец

* *Holocentropus dubius* (Ramb.) – Повенец

* *Cyrnus flavidus* McL. – Повенец

* *Neureclipsis bimaculata* L. – Kton

Hydropsychidae

* *Hydropsyche pellucidula* (Curt.) – Повенец

Phryganeidae

* *Argynnia pagetana* Curt. – Водлозеро

Semblis phalaenoides (L.) – Стешевская – Вид включен в ККРК, категория 3 (VU)

Leptoceridae

* *Mystacides azureus* L. – Kton

* *Triaenodes bicolor* Curt. – Kton

Limnephilidae

* *Anabolia laevis* (Zett.) – Повенец

* *Rhadicoleptus alpestris* (Kol.) – Повенец

* *Limnephilus centralis* Curt. – Повенец

* *L. elegans* L. – Повенец

* *L. griseus* L. – Повенец

* *L. nigriceps* Zett. – Повенец

* *L. sericeus* Say – Kton

* *L. sparsus* Curt. – Повенец

Molannidae

* *Molanna submarginalis* McL. – Повенец

ОТРЯД LEPIDOPTERA – ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

Adelidae

* *Nemophora amatella* Staudinger – Kton

Psychidae

* *Canephora hirsuta* Poda – Kton

* *Phalacropterix graslinella* Boisdu – Kton

* *Sterrhopterix fusca* Haworth – Kton

Cossidae

* *Cossus cossus* L. – Kton

* *Lamellocossus terebra* Denis & Schiffermüller – Kton

Hesperiidae

* *Pyrgus alveus* (Hübner) – Kton

* *P. centaureae* (Rambur) – Kton

* *P. malvae* (L.) – Kton

Carterocephalus palaemon (Pallas) – Стешевская

C. silvicola (Meigen) – Щаниковская, Стешевская

* *Thimelicus lineola* (Ochenheimer) – Kton

Hesperia sylvanus (Esper) – Щаниковская

Papilionidae

Papilio machaon L. – Чумбозеро, Щаниковская, Стешевская, Куганаволок, Бол. Явезеро – Вид включен в ККРК, категория 3 (LC)

Parnassius mnemosyne (L.) – Колода р. – Редкий вид парусников, внесенный в Красную книгу РФ, включен в ККРК, категория 3 (VU)

Pieridae

Pieris brassicae (L.) – Усть-Река

* *P. napi* (L.) – Kton

* *P. rapae* (L.) – Kton

Anthocharis cardamines (L.) – Усть-Река;

Щаниковская, Колово, Пильмасозеро, Сухая Водла р., исток

Aporia crataegi (L.) – Пильмасозеро; Охтома; Усть-Река; Колода р.

Leptidea sinapis (L.) – Чумбозеро, Стешевская, Усть-Река, Колода р., Сухая Водла р., исток

Colias palaeno (L.) – Шойкаполда р., Черга р.

Gonepteryx rhamni (L.) – Шойкаполда р.; Охтома, Щаниковская, Пильмасозеро, Сухая Водла р., исток, Канзанаволок

Lycaenidae

Callophrys rubi (L.) – Чумбозеро, Усть-Река, Сухая Водла р., исток, Колово, Пяльма

Lycaena helle (Den. & Schiff.) – Чумбозеро; Усть-Река, Стешевская, Колода р.; Щаниковская – Вид включен в ККРК, категория 3 (LC)

L. hippothoe L. – Корбозеро; Щаниковская

L. virgaureae L. – Стешевская, Куганаволок

Celastrina argiolus (L.) – Туба р. устье, Стешевская, Колода р.

* *Plebejus argus* (L.) – Kton

* *P. idas* (L.) – Kton

* *P. optilete* (Knoch) – Kton

* *Aricia artaxerxes* (F.) – Kton

A. eumedon (Esper) – Стешевская, Щаниковская

* *A. nicias* (Meigen) – Kton – Вид включен в ККРК, категория 3 (LC)

* *Polyommatus amandus* (Schneider) – Kton

P. icarus (Rott.) – Корбозеро

P. semiargus (Rott.) – Щаниковская; Корбозеро; Черга р.

Nymphalidae

Limenitis populi (L.) – Охтома

Nymphalis antiopa L. – Шойкаполда р.; Новгуда р., устье, Охтома, Сухая Водла р., исток, Колово, Пяльма

* *N. io* (L.) – Kton

Vanessa atalanta (L.) – Пильмасозеро

V. cardui (L.) – Щаниковская; Усть-Река, Стешевская, Чумбозеро; Бесов Нос

Aglais urticae (L.) – Охтома, Сухая Водла р., исток

Polygonia c-album (L.) – Щаниковская, Пильмасозеро, Приречный, Усть-Река, Сухая Водла р., исток, Канзанаволок, Пяльма

Araschnia levana (L.) – Пильмасозеро, Щаниковская, Загорье

Argynnis raphia (L.) – Приречный

* *A. aglaja* (L.) – Kton

* *A. adippe* (L.) – Kton

Brenthis ino (Rott.) – Куганаволок

* *Boloria aquilonaris* (Stichel) – Kton

* *Clossiana eunomia* (Esper) – Kton

C. euphrosyne (L.) – Чумбозеро

* *C. frigga* (Becklin) – Kton – Вид включен в ККРК, категория 3 (NT)

* *C. selene* (Denn. & Schiff.) – Kton

* *C. titania* (Esper) – Kton
Melitaea athalia (Rott.) – Пильмасозеро,
Щаниковская
Euphydryas maturna (L.) – Пильмасозеро

Satyridae
* *Erebia embla* (Becklin) – Kton
* *E. euryale* (Esper) – Kton
E. ligea (L.) – Бол. Явозеро
* *Coenonympha glycerion* (Borkhausen) – Kton
* *C. pamphilus* (L.) – Kton
C. tullia (Müller) – Щаниковская
* *Aphantopus hyperantus* (L.) – Kton
* *Maniola jurtina* (L.) – Kton – Вид включен в ККПК,
категория 3 (NT)
Pararge aegeria (L.) – Пильмасозеро, Охтома,
Щаниковская; Черга р.
* *P. maera* (L.) – Kton
P. petropolitana (F.) – Чумбозеро; Кривцы, Охтома,
Пяльма
* *Oeneis jutta* (Hübner) – Kton

Drepanidae
Drepana curvatula (Borkhausen) – Стешевская
* *Achlya flavicornis* L. – Kton

Geometridae
Mesoleuca albicillata (L.) – Колода р., Приречный
Rheumaptera hastata (L.) – Чумбозеро, Щаниковская,
Стешевская, Приречный
Pseudopanthera macularia (L.) – Колода р.
Angerona prunaria (L.) – Корбозеро
* *Geometra papilionaria* L. – Kton
* *Jodis putata* L. – Kton
* *Scopula ternata* Schrnk – Kton
* *Rhodostrophia vibicaria* Clerck – Kton
* *Xanthorhoe munitata* Hübner – Kton
* *X. montanata* Den. & Schiff. – Kton
* *Anticlea badiata* Den. & Schiff. – Kton
* *A. derivata* Den. & Schiff. – Kton
* *Pelurga comitata* L. – Kton
* *Ecliptopera silaceata* Den. & Schiff. – Kton
* *Chloroclysta citrata* L. – Kton
* *Plemyria rubiginata* Den. & Schiff. – Kton
* *Coenocalpe lapidata* Hübner – Kton
* *Perizoma flavofasciatum* Thunberg – Kton
* *Eupithecia centaureata* Den. & Schiff. – Kton
* *E. satyrata* Hübner – Kton
* *Acasis appensata* Eversmann – Kton
* *A. viretata* Hübner – Kton
* *Hypoxystis pluviana* F. – Kton
* *Ennomos alniarius* L. – Kton
* *Apeira syringaria* L. – Kton
* *Lycia hirtaria* Clerck – Kton
* *Hylaea fasciaria* L. – Kton
Ematurga atomaria (L.) – Чумбозеро
Siona lineata (Scopoli) – Усть-Река
Semiothisa clathrata (L.) – Чумбозеро

Lasiocampidae
* *Poecilocampa populi* (L.) – Чумбозеро
* *Trichiura crataegi* L. – Kton
Macrothylacia rubi (L.) – Пильмасозеро, С. Водла, 15
км В Водлозеро

Endromidae
* *Endromis versicolora* L. – Kton

Saturniidae
* *Aglia tau* L. – Kton

* *Saturnia pavonia* L. – Kton – Вид включен в ККПК,
категория 3 (LC)

Sphingidae
Smerinthus ocellatus (L.) – С. Водла, 15 км В
Водлозеро
* *Laothoe populi* L. – Kton
* *Hyles gallii* Rtmbg – Kton

Notodontidae
* *Phalera bucephala* L. – Kton
* *Furcula bifida* Brahm – Kton
* *Notodonta dromedarius* L. – Kton
* *N. tritophus* Den. & Schiff – Kton
* *Eligmodonta ziczac* L. – Kton
Pheosia gnoma F. – Приречный
* *Ph. tremula* Clerck – Kton
* *Pterostoma palpinum* Clerck – Kton
* *Ptilodon capucina* L. – Kton

Lymantriidae
* *Orgyia antiqua* L. – Kton
* *Gynaephora selenitica* Esper – Kton
* *Gynaephora faselina* L. – Kton
* *Leucoma salicis* L. – Kton

Arctiidae
* *Eilema lurideolum* Zincken – Kton
* *Coscinia cribraria* L. – Kton
Phragmatobia fuliginosa (L.) – Пильмасозеро
Diacrisia sannio (L.) – Пелусозеро

Noctuidae
Hypena crassalis (F.) – Чумбозеро
Scoliopteryx libatrix (L.) – Охтома
Catocala fraxini (L.) – Пильмасозеро – Вид включен в
ККПК, категория 3 (LC)
C. pacta (L.) – С. Водла, 15 км В Водлозеро
Euclidia glyphica (L.) – Щаниковская
* *Earias clorana* L. – Kton
* *Colocasia coryli* L. – Kton
* *Acronicta euphorbiae* Den.et Schiff. – Kton
* *A. leporina* L. – Kton
* *A. megacephala* Den.et Schiff. – Kton
A. rumicis (L.) – Приречный
* *Deltote uncula* Clerck – Kton
* *Diachrysia chrysitis* L. – Kton
* *Plusia festucae* L. – Kton
* *Autographa pulchrina* Haworth – Kton
* *Syngnatha interrogationis* L. – Kton
* *S. microgamma* Hübner – Kton
* *Cucullia gnaphalii* Hübner – Kton
* *Parastichtis suspecta* Hübner – Kton
Xanthia togata (Esper) – Бол. Явозеро
* *Agrochola helvola* L. – Kton
* *Brachylomia viminalis* F. – Kton
* *Lithomoia solidaginis* Hübner – Kton
* *Lithophane consocia* Borkha – Kton
* *L. hepatica* Clerck – Kton
* *L. lamda* F. – Kton
* *Apamea oblonga* Haworth – Kton
* *Discestra trifolii* Hufnagel – Kton
* *Anarta cordigera* Thunberg – Kton
Melanchra pisi (L.) – Щаниковская
* *Papestra biren* Goeze – Kton
* *Leucania comma* L. – Kton
* *Orthosia incerta* Hufnagel – Kton
* *Cerapteryx graminis* L. – Kton
Ochrolepura plecta (L.) – Приречный

- * *Noctua pronuba* L. – Kton
 * *Protolampra sobrina* Duponchel – Kton
 * *Actebia fennica* Tsch. – Kton

ОТРЯД НУМЕНОПТЕРА – ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ

Argidae

- Arge gracilicornis* Klug – Пелусозеро
A. nigripes Retz. – Усть-Река, Приречный, Повенец
A. pagana Pz. – Стешевская, Колода р.
A. ustulata L. – Чумбозеро; Стешевская, Колода р.,
 Щаниковская, Усть-Река, Приречный

Pamphilidae

- Cephalcia arvensis* Pz. – Колода р., Повенец

Cimbricidae

- Zaraea fasciata* L. – Стешевская, Щаниковская, Охтома
Cimbex femorata L. – Стешевская, Щаниковская,
 Бесов Нос
Trichiosoma aenescens Guss. – Стешевская, Пяльма,
 Щаниковская
T. boreale Guss. – Стешевская
T. sachalinensis Mats. – Подпорожье
T. sorbi Htg. – Пильмасозеро
T. sylvaticum Leach – Щаниковская

Diprionidae

- Microdiprion pallipes* Fall. – Охтома
Neodiprion sertifer Geoffr. – Чумбозеро

Tenthredinidae

- **Dolerus asper* Zadd. – Kton
Croesus varus (Vill.) – Приречный

Cepidae

- Cephus nigrinus* Thoms. – Гакугса
Calameuta filiformis Ev. – Кривцы, Колово
 ? *Hartigia linearis* Scghr. – Стешевская

Xiphyriidae

- Xiphyria camelus* L. – Куганаволок, Охтома,
 Шойкаполда р.; Черга р.

Siricidae

- * *Sirex juvencus* L. – Kton
Urocerus gigas taiganus Benson – Охтома

Dryinidae

- ?*Anteon flavicorne* (Dalman) – Приречный
Lonchodryinus ruficornis Dalm. – Канзанаволок,
 Приречный

Chrysididae

- Chrysis ignita* L. – Охтома
 ?*Ch. valida* Mocs. – Новгуда р., устье

Formicidae

- Myrmica ruginodis* Nyl. – Охтома
Camponotus herculeanus L. – Шойкаполда р.;
 Чумбозеро, Щаниковская, Куганаволок

Pompilidae

- Priocnemis exaltata* (F.) – Новгуда
P. perturbator Harris – Бесов Нос, Охтома
Anoplius viaticus (L.) – Чумбозеро; Сухая Водла р., исток

Eumenidae

- **Ancistrocerus parietum* (L.) – Kton – Вид включен в
 ККПК, категория 4 (DD)
A. trifasciatus Müll. – Куганаволок, Охтома,
 Приречный

- Symmorphus bifasciatus* L. – Охтома

- Euodynerus quadridasciatus* (F.) – Пильмасозеро

Vespidae

- Vespa crabro* L. – Шойкаполда р.; Охтома, Сухая
 Водла, Куганаволок

- Dolichovespula norwegica* F. – Шойкаполда р.;
 Куганаволок, Туба р. устье, Охтома, Сухая Водла
 р., исток, Приречный, Бол. Явезеро
Vespa rufa L. – Куганаволок, Канзанаволок,
 Приречный, Бол. Явезеро
V. vulgaris L. – Охтома

Sphecidae

- Ammophila pubescens* Curtis – Бесов Нос, Охтома
A. sabulosa L. – Шойкаполда р.; Охтома

Crabronidae

- Pemphredon lugubris* (F.) – Приречный
Diodontus medius Dahlb. – Колода р.
Spilomena differens Blüthgen – Чумбозеро
Trypoxylon clavicerum Lep. – Куганаволок
Oxybelus uniglumis L. – Охтома
Rhopalum clavipes L. – Шойкаполда р.; Чумбозеро,
 Охтома
Rh. coarctatum Scopoli – Куганаволок
Crossocerus lundbladi Kjell. – Шойкаполда р.
C. wesmaeli v.d.Lind. – Пелусозеро
Crabro ingricus (F.Mor.) – Колода р.
Ectemnius borealis Zett. – Колово, Охтома
E. continuus F. – Куганаволок
E. fossorius L. – Приречный
E. guttatus (v.d. Linden) – Чумбозеро
E. ruficornis Zett. – Куганаволок
Mellinus arvensis (L.) – Бесов Нос
Alysson ratzeburgi Dahlb. – Пелусозеро, Стешевская
Nysson interruptus (F.) – Стешевская
N. spinosus Forster – Колода р., Чумбозеро, Усть-
 Река, Стешевская

- Argogorytes mystaceus* L. – Колода р.
Gorytes laticinctus Lep. – Куганаволок, Приречный
Gorytes neglectus Handlirsch – Колода р.
Cerceris rybyensis (L.) – Охтома

Halictidae

- Sphecodes pellucidus* F.Smith – Стешевская
 ? *Lasioglossum (Dialictus) leucopus* Kirby – Стешевская
Halictus (Seladonia) confusus (F.Smith) – Канзанаволок

Apidae

- ? *Nomada striata* F. – Сухая Водла р., исток,
 Чумбозеро
Eucera longicornis L. – Стешевская, Канзанаволок
Bombus consobrinus Dahlb. – Пелусозеро,
 Стешевская, Щаниковская – Вид включен в ККПК,
 категория 3 (LC)
B. distinguendus F.Mor. – Куганаволок
B. hypnorum L. – Шойкаполда р.; Куганаволок,
 Приречный
B. jonellus Kirby – Приречный
B. lapidarius L. – Канзанаволок
B. lucorum L. – Шойкаполда р.; Стешевская,
 Куганаволок
B. pascuorum Scop. – Чумбозеро; Шойкаполда р.;
 Стешевская, Куганаволок
B. pratorum L. – Чумбозеро; Шойкаполда р.;
 Куганаволок; Охтома
B. schrencki F.Mor. – Пелусозеро, Стешевская,
 Приречный – Вид включен в ККПК, категория 3
 (NT)

Aulacidae

- Aulacus striatus* Jurine – Охтома

Evaniidae

- Brachygaster minuta* Olivier – Приречный

Gasteruptionidae

Gasteruption jaculator L. – Подпорожье

Encyrtidae

Encyrtus swederi Dalman – Приречный

Ibaliidae

Ibalia rufipes Cresson – Охтома

Proctotrupidae

Disogmus areolator Hal. – Приречный

Mischoserphus arcuator Stelfox – Приречный

M. lacrymans Townes – Приречный

Cryptoserphus aculeator (Hal.) – Пелусозеро,
Приречный

C. dilatus Townes – Приречный

C. flavipes Prov. – Приречный

C. medius Townes – Приречный

Phanoserphus calcar (Hal.) – Шойкаполда р.,
Приречный

Ph. sp. – Приречный

Phaenoserphus chitti Morley – Приречный

?*Exallonyx confusus* Nixon – Приречный

E. microcerus Kieffer – Приречный

E. sp. – Приречный

Brachyserphus laeviceps (Thoms.) – Приречный

Diapriidae

Paroxylabis laticeps Hellén – Приречный

P. spinifer Nixon – Приречный

Psilus cornutus Panz. – Куганаволок

Braconidae

Rhyssalus longicaudis Tobias & Belok. – Приречный

Rogas circumscriptus Nees – Черга р., Приречный

Atanycolus neesii (Marsh.) – Пильмасозеро

Wroughtonia dentator F. – Бесов Нос

Aspigonus flavicornis (Nees) – Приречный

Ichneumonidae

Hybrizon buccatus Breb. – Приречный

Endromopoda arundinator (F.) – Чумбозеро

E. detrita (Holmgr.) – Приречный

Scambus nigricans Thoms. – Пелусозеро

S. planatus Htg. – Чумбозеро

Acropimpla pictipes (Grav.) – Шойкаполда р.

Gregopimpla inquisitor Scop. – Чумбозеро,
Приречный

Iseropus stercorator F. – Колода р.

Tromatobia ovivora (Boheman) – Колода р.

Zaglyptus varipes (Grav.) – Куганаволок

Acrodactyla degener Hal. – Шойкаполда р.; Бесов
Нос, Приречный

A. quadrisculpta Grav. – Шойкаполда р., Приречный

Oxyrrhexis carbonator Grav. – Охтома

Schizopyga frigida Cress. – Куганаволок, Колово

Zatypota percontatoria (Müller) – Шойкаполда р.;
Приречный

Apechthis compunctor L. – Канзанаволок, Стешевская

A. quadridentata (Thoms.) – Пелусозеро

A. rufata (Gmelin) – Пелусозеро, Чумбозеро

Pimpla aquilonia Cress. – Охтома, Пильмасозеро,
Шойкаполда р.; Чумбозеро, Пелусозеро,
Щаниковская, Стешевская, Приречный

P. arctica Zett. – Шойкаполда р.; Пелусозеро,
Чумбозеро, Приречный

P. rufipes (Miller) – Канзанаволок

Dolichomitus mesocentrus Grav. – Кубово

D. terebrans Ratz. – Кривцы, Колода р., Приречный

D. tuberculatus Geoffr. – Охтома

Delomerista borealis Walk. – Пелусозеро

D. japonica Cushman – Черга р.

D. laevis Grav. – Чумбозеро

D. novita Cress. – Чумбозеро, Щаниковская,
Приречный

D. pfankuchi Brauns – Чумбозеро

Pseudorhyssa maculicoxis Kriechb. – Щаниковская

Deuteroxorides elevator (Pz.) – Чумбозеро,
Приречный

Neoxorides collaris Grav. – Пильмасозеро, Охтома,
Черга р., Приречный

N. montanus Oehlke – Пильмасозеро, Охтома

Rhyssa amoena Grav. – Щаниковская

Rh. persuasoria L. – Щаниковская, Охтома

Rhyssella approximator F. – Приречный

Megarhyssa rixator Shellenberg – Колода р.

Syrphoctonus pictus Grav. – Приречный

Diplazon laetatorius F. – Шойкаполда р.; Куганаволок

D. pectoratorius Thunb. – Пелусозеро, Приречный

D. tetragonus Thunb. – Чумбозеро

D. tibiatorius Thunb. – Черга р., Приречный

?*Promethes nigriventris* Thoms. – Охтома

Sussaba cognata (Holmgr.) – Охтома, Черга р.,
Приречный

Tymmophorus erythrozonus Foerster – Шойкаполда р.

Orthocentrus frontator (Zett.) – Приречный

O. sannio Holmgr. – Куганаволок

O. spurius Grav. – Приречный

O. winnertzii Foerster – Приречный

Picrostigeus antennalis Roman – Приречный

P. debilis (Grav.) – Приречный

P. obscurus Horstmann – Приречный

P. recticauda Thoms. – Приречный

P. sp.1 – Приречный

P. sp.2 – Приречный

P. sp.3 – Приречный

Stenomacrus caudatus Holmgr. – Приречный

S. ungula Thoms. – Приречный

S. sp.n.1 – Приречный

S. sp.n.2 – Приречный

Plectiscus impurator Grav. – Шойкаполда р.,
Приречный

P. ridibundus Grav. – Приречный

P. (Leipaulus) sp. – Приречный

Cylloceria borealis (Roman) – Приречный

C. caligata (Grav.) – Приречный

C. melancholica (Grav.) – Шойкаполда р.;
Канзанаволок, Приречный

Rossemia longithorax Humala – Приречный –
Это вторая точка нахождения данного

вида, сравнительно недавно описанного из
заповедника «Кивач», в Западной Палеарктике

Aniseres caudatus Humala – Пильмасозеро

A. pallipes Foerster – Приречный

Pantisarthrus lubricus (Foerster) – Приречный

P. luridus Foerster – Шойкаполда р.; Бесов Нос,
Приречный

Proclitus attentus Foerster – Приречный

P. ardentis Rossem – Охтома, Приречный

P. fulvicornis Foerster – Приречный

P. fulvipectus Foerster – Приречный

Proclitus heterocerus (Thoms.) – Приречный

P. paganus (Hal.) – Шойкаполда р.

P. praetor (Hal.) – Туба р., устье, Приречный

- P. sp.* – Приречный
Hemiphanes erratum Humala – Пелусозеро, Приречный
H. flavipes Förster – Приречный
Megastylus (M.) orbitator Schi dte – Охтома
M. (Dicolus) pectoralis Foerster – Шойкаполда р.; Куганаволок
Helictes borealis Holmgr. – Охтома; Шойкаполда р., Приречный
Aperileptus albipalpus Grav. – Приречный
A. infuscatus Foerster – Куганаволок, Приречный
A. melanopsis Foerster – Приречный
A. obscurus Humala – Приречный – Это вторая точка нахождения данного вида, недавно описанного, на территории Карелии
A. vanus Foerster – Охтома, Куганаволок, Шойкаполда р.; Бесов Нос, Приречный
Dialipsis exilis Foerster – Приречный
Plectiscidea (P.) aquilonia Humala – Приречный
P. (P.) collaris (Grav.) – Шойкаполда р., Приречный
P. (P.) crassicornis (Foerster) – Приречный – Вид впервые отмечен на территории Карелии
P. (P.) fuscifemur Humala – Калакунда – Это вторая точка нахождения данного вида на территории Карелии
P. (P.) posticata (Foerster) – Шойкаполда р., Приречный
P. (P.) zonata (Grav.) – Приречный
Eusterinx (E.) argutula Foerster – Приречный, Чумбозеро
E. (E.) subdola Foerster – Приречный
E. (Divinatrix) inaequalis Rossem – Охтома, Приречный
E. (Holomeristus) tenuicincta Foerster – Шойкаполда р., Приречный
E. (Trestis) trifasciata (Ashmead) – Приречный
Catastenus femoralis Foerster – Бесов Нос
Symplexis alpicola Foerster – Пелусозеро, Чумбозеро, Приречный
S. bicingulata Grav. – Приречный
S. breviscula Roman – Приречный
S. invisitata Rossem – Приречный
Gnathochorisis crassulus (Thoms.) – Приречный
G. dentifer (Thoms.) – Охтома, Приречный
Odontocolon dentipes Gmelin – Бесов Нос, Чумбозеро
O. punctulatus Thoms. – Приречный
O. spinipes (Grav.) – Куганаволок, Чумбозеро, Колода р.
X. brachylabis Kriechb. – Пильмасозеро
X. irrigator (F.) – Охтома
Adelognathusbrevicornis Holmgr. – Приречный
A. dealbatus Kasp. – Приречный
A. pallipes Grav. – Пелусозеро
Pleolophus basizonus (Grav.) – Чумбозеро
Echthrus reluctator L. – Чумбозеро, Охтома, Куганаволок, Гакугса
Mesoleptus scrutator (Hal.) – Приречный
Atractodes croceicornis Hal. – Охтома, Приречный
?Bathythrix strigosa Thoms. – Шойкаполда р.
Polytribax arrogans (Grav.) – Канзанаволок
Buathra tarsoleucos (Schrank) – Бесов Нос
Phytodietus basalis Kasp. – Приречный
Ph. polyzonias (Forster) – Колово
Hercus fontinalis (Holmgr.) – Приречный
Thymaris collaris Thoms. – Куганаволок
Dyspetes praerogator arrogator Heinrich – Приречный
Cosmoconus hinzi Kasp. – Пильмасозеро
Polyblastus pallicoxa Thoms. – Приречный
P. subalpinus Holmgr. – Чумбозеро, Пелусозеро
P. varitarsus (Grav.) – Щаниковская, Приречный
P. wahlbergi Holmgr. – Колода р.
P. westringi Holmgr. – Шойкаполда р.
Tryphon abditus Kasp. – Приречный
T. auricularis Thoms. – Пелусозеро
T. bidentatus Stephens – Пелусозеро, Туба р., устье, Колода р.
T. obtusator (Thunb.) – Туба р., устье
T. thomsoni Roman – Куганаволок
T. trochanteratus Holmgr. – Пелусозеро, Стешевская
T. sp. (cf. *trochanteratus* Holmgr.) – Шойкаполда р.
Ctenochira cavigena Kasp. – Приречный
?C. gelida Kasp. – Шойкаполда р.
C. propinqua Grav. – Пелусозеро, Колода р.
C. sphaerocephala Grav. – Шойкаполда р., Приречный
Erromenus brunnicans Grav. – Пелусозеро
Orthomiscus pectoralis (Hellén) – Черга р.
Kristotomus laetus Grav. – Приречный
Eridolius aurifluus Hal. – Шойкаполда р.
E. basalis Steph. – Охтома
E. dorsator (Thunb.) – Приречный
E. flavomaculatus Grav. – Щаниковская, Колода р., Чумбозеро, Приречный
E. hofferi Gregor – Шойкаполда р.
Exenterus abruptorius Thunb. – Пелусозеро, Чумбозеро
E. amictorius Pz. – Чумбозеро
Exyston genalis Thoms. – Куганаволок
E. sponsorius (F.) – Куганаволок, Чумбозеро, Пелусозеро
Xenoschesis fulvipes Grav. – Охтома, Приречный
Lethades facialis Br-ke – Приречный
Pion fortipes Grav. – Чумбозеро
P. nigripes Schiødte – Приречный
Rhaestus femoralis Thomson – Приречный
Rh. ophthalmicus Holmgr. – Черга р., Приречный
Perillissus rufonifger Grav. – Пелусозеро
Opheltes glaucopterus L. – Пильмасозеро, Приречный
Scolobates cf. nigriabdominalis Uchida – Приречный
Lamachus eques Htg. – Чумбозеро
Mesoleius aulicus Grav. – Пелусозеро, Чумбозеро
Saotis nigriventris Thoms. – Чумбозеро
Hadrodactylus paludicolus Holmgr. – Шойкаполда р.
Stilbops limneriaeformis Schmiedeknecht – Приречный
Glypta caudata Thomson – Бесов Нос
G. ceratites Grav. – Шойкаполда р.
G. extincta Ratz – Колово
G. incisa Grav. – Охтома
Lissonota coracina Gmel. – Пелусозеро
L. nigridens Thoms. – Приречный
L. punctiventris Thoms. – Охтома
Alloplasta piceator Thunb. – Чумбозеро
Rhimphoctona rufocoxalis (Clement) – Приречный, Охтома
?Rh. teredo (Htg.) – Охтома, Чумбозеро, Сухая Водла р., исток
Barycnemis angustipennis Holmgr. – Куганаволок

Spinolochus laevifrons Holmgr. – Канзанаволок
Cremastus infirmus Grav. – Куганаволок
Ophion pteridis Kriechb. – Приречный
Mesochorus sylvorum (Curtis) – Шойкаполда р.
Astrenis brunneofacies Vikberg – Приречный
Exochus suborbitalis Schmied. – Куганаволок
Aphanistes ruficornis (Grav.) – Колода р., Черга р.
Agrypon flaveolatum Grav. – Пелусозеро, Чумбозеро,
 Щаниковская, Стешевская, Туба р. устье, Сухая
 Водла р., исток
A. flexorius Thunb. – Шойкаполда р.
A. varitarsus Wesm. – Колода р.
Alomya debellator (F.) – Куганаволок, Приречный
Heterischnus truncator (F.) – Сухая Водла р., исток
Misetus oculus Wesm. – Приречный
Coelichneumon biannulatus (Grav.) – Бесов Нос
Platylabus curtiorius (Thunb.) – Шойкаполда
Cratichneumon viator Scop. – Пяльма, Щаниковская
Crypteffigies lanius (Grav.) – Пяльма
Diphyus septemguttatus (Grav.) – Шойкаполда
Eutanyacra crispatoria (L.) – Шойкаполда
Stenichneumon militarius Thunb. – Шойкаполда
Vulgichneumon bimaculatus (Schrank) – Щаниковская

ОТРЯД SIPHONAPTERA – БЛОХИ

Ceratophyllidae

* *Megabothris (Gebiella) rectangulatus* (Wahlgren) –
 Kton
 * *Amalaraeus penicilliger pedias* (Rothschild) – Kton

Leptopsyllidae

* *Peromyscopsylla silvatica* (Meinert) – Охтома

Hystrichopsyllidae

* *Palaeopsylla soricis starki* Wagner – Охтома
 * *Stenophthalmus uncinatus uncinatus* (Wagner) –
 Охтома, Канзанаволок
 * *Doratopsylla dasyncnema dasyncnema* (Rothschild) –
 Охтома

ОТРЯД DIPTERA – ДВУКРЫЛЫЕ

Cylindrotomidae

Cylindrotoma distinctissima Meigen – Колода р.
C. nigriventris Loew – Корбозеро; Колода р.

Limoniidae

Helius longirostris Meigen – Охтома
Austrolimnophila unica Osten-Sacken – Приречный
Idioptera linnei Oosterbroek – Сухая Водла р., исток
I. pulchella Meigen – Сорма ур.
Limnophila schranki Oosterbroek – Корбозеро
Phylidorea abdominalis Staeger – Пильмасозеро
P. fulvonervosa Schummel – Шойкаполда р.
P. glabricula Meigen – Корбозеро
P. nigricollis Meigen – Корбозеро
P. phaeostigma Schummel – Сорма ур.
P. squalens Zetterstedt – Охтома
P. sp1. (cf. ferruginea) – Шойкаполда р.
Pilaria discicollis Meigen – Шойкаполда р.
P. meridiana Staeger – Шойкаполда р.
Erioptera lutea Meigen – Приречный; Пелусозеро;
 Чумбозеро
Eriocnopa trivialis Meigen – Пудож
Molophilus ater Meigen – Гакугса; Корбозеро
M. propinquus Egger – Колода р.; Корбозеро
Ormosia depilata Edwards – Сухая Водла р., исток;
 Чумбозеро

O. ruficauda Zetterstedt – Сорма ур.; Чумбозеро;
 Шойкаполда р.

O. staegeriana Alexander – Чумбозеро
Gonomyia edwardsi Lackschewitz – Сорма ур.
Dicranomyia consimilis Zetterstedt – Шойкаполда р.
D. hyalinata Zetterstedt – С. Водла, 15 км В оз.
 Водлозеро

D. magnicauda Lundström – Бесов Нос
D. modesta Meigen – Бесов Нос; Новгуда р.
D. patens Lundström – Шойкаполда р.
D. sp1. (cf. halterella) – С. Водла, 15 км В оз.
 Водлозеро

Discobola caesarea Osten-Sacken – Охтома

Pediciidae

Ula bolitophila Loew – Новгуда р.
U. sylvatica Meigen – Пелусозеро; Калакунда
Pedicia rivosa L. – Шойкаполда р.; Чумбозеро
Tricyphona immaculata Meigen – Пелусозеро;
 Пильмасозеро; Чумбозеро
T. unicolor Schummel – Чумбозеро; Корбозеро;
 Гакугса

Tipulidae

Tipula confusa Van der Wulp – Охтома
T. couckeii Tonnoir – Корбозеро
T. crassicornis Zetterstedt – Сухая Водла р., исток;
 Охтома
T. limbata Zetterstedt – Шойкаполда р.
T. limitata Schummel – Бесов Нос
T. luteipennis Meigen – Шойкаполда р.
T. marginella Theobald – Колода р.
T. melanoceros Schummel – С. Водла, 15 км В оз.
 Водлозеро; Шойкаполда р.
T. nodicornis Meigen – Бесов Нос
T. nubeculosa Meigen – Чумбозеро; Пелусозеро;
 Чумбозеро
T. pruinosa pruinosa Wiedemann – Сорма ур.; Колода
 р.
T. subnodicornis Zetterstedt – Пильмасозеро; Сухая
 Водла р., исток
T. unca Wiedemann – Корбозеро
T. variicornis Schummel – Чумбозеро; Колода р.;
 Чумбозеро
T. varipennis Meigen – Канзанаволок; Сухая Водла р.,
 исток

Priocera pubescens Loew – Сухая Водла р., исток

P. turcica F. – Корбозеро
Nephrotoma analis Schummel – Подпорожье
N. appendiculata Pierre – Корбозеро
N. quadristriata Schummel – Кривцы
N. scurra scurra Meigen – Шелтопорог
Tanyptera atrata L. – Колода р.; Чумбозеро

Ptychopteridae

Ptychoptera minuta Tonnoir – Колода р.
P. paludosa Meigen – Колода р.; Корбозеро

Chironomidae

* *Psectrocladius simulans* Johannsen (= *P. medius*
 Chernovskij) – оз. Водлозеро
 * *Potthastia longimanus* Kieffer (= *Diamesa campestris*
 Edwards) – оз. Водлозеро

Culicidae

* *Anopheles maculipennis* Meigen – Пудожский р-н
Culiseta fumipennis Stephens – Шойкаполда р.
 * *Aedes cantans* Meigen – НП «Водлозерский»
A. cataphyla Dyar – Пильмасозеро

- **A. cinereus* Meigen – НП «Водлозерский»
A. communis De Geer – Пильмасозеро; Сорма ур.
 **A. cyprius* Ludlow – Пудожский р-н
 **A. diantaeus* Howard, Dyar & Knab – НП «Водлозерский»
 **A. euedes* Howard, Dyar & Knab (= *A. beklemischevi* Denisova) – Пудожский р-н
 **A. excrucians* Walker – НП «Водлозерский»
 **A. intrudens* Dyar – НП «Водлозерский»
A. leucomelas Meigen – Пильмасозеро; Сорма ур.
 **A. nigrinus* Eckstein – НП «Водлозерский»
 **A. pionips* Dyar – Пудожский р-н
 **A. pullatus* Coquillet – НП «Водлозерский»
A. punctor Kirby – Пильмасозеро
 **A. sticticus* Meigen – НП «Водлозерский»
 **A. vexans* Meigen – Пудожский р-н
- Dixidae**
Dixella borealis Martini – Шойкаполда р.
- Simuliidae**
 **Gnus corbis* Twinn (= *G. relictum* Rubzov) – НП «Водлозерский»
 **Simulium argyreatum* Meigen – р. Водла
 **S. bicornе* Dorogostaisky, Rubtsov & Vlasenko – Пудож, Колово
 **S. latipes* Meigen – Пудож; Колово
 **S. morsitans* Edwards – р. Водла
 **S. reptans* Linnaeus – р. Водла; р. Юга; НП «Водлозерский»
 **S. tuberosum* Lundström – р. Водла
- Bibionidae**
Dilophus femoratus Meigen – Корбозеро; Бесов Нос; Пудож; Колово
Bibio brunripes F. – Колово
B. ferruginatus L. – Кривцы; Приречный; Пудож
B. nigriventris Haliday – Чумбозеро; Пильмасозеро; Колода р.; Сорма ур.; Туба р., устье; Колода р.; Колово
B. romonae F. – С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро
- Bolitophilidae**
Bolitophila aperta Lundström – Охтома, Сухая Водла р., исток; Чумбозеро
B. austriaca Mayer – Сухая Водла р., исток
B. dubia Siebke – Сорма ур.
B. modesta Lackschewitz – Пелусозеро
B. sp1 (cf. *rectangulata*) – Сухая Водла р., исток
- Keroplastidae**
Macrocera angulata Meigen – Колода р.
M. centralis Meigen – Шойкаполда р.
M. estonica Landrock – Шойкаполда р.
M. parva Lundström – Чумбозеро; Бесов Нос
M. stigma Curtis – Шойкаполда р.; Пильмасозеро; Калакунда
M. sp1 (cf. *altaica*) – Шойкаполда р.
Macrorrhyncha flava Winnertz – Шелтопорог
- Mycetophilidae**
Mycomya affinis Staeger – Шойкаполда р.; Охтома
M. annulata Meigen – Шойкаполда р.; Калакунда; Шелтопорог; Новгуда р., Охтома, Новгуда р.,
M. bicolor Dziedzicki – Пелусозеро
M. brunnea Dziedzicki – Шойкаполда р.
M. cinerascens Macquart – Новгуда р., Шойкаполда р.
M. circumdata Staeger – Шойкаполда р.; Охтома, Шойкаполда р.
M. confusa Väisänen – Шойкаполда р.; Калакунда
- M. egregia* Dziedzicki – Шойкаполда р.
M. festivalis Väisänen – Шойкаполда р.; Пелусозеро; Бесов Нос
M. fimbriata Meigen – Шелтопорог
M. heydeni Plassmann – Пелусозеро
M. humida Garrett – Шойкаполда р.
M. maculata Meigen – Шойкаполда р.
M. neolittoralis Väisänen – Охтома
M. nigricornis Zetterstedt – Новгуда р.
M. nitida Zetterstedt – Бесов Нос; Пелусозеро; Чумбозеро; Пелусозеро
M. penicillata Dziedzicki – Шойкаполда р.
M. pulchella Dziedzicki – Шелтопорог
M. ruficollis Zetterstedt – Колода р.; Шойкаполда р.
M. shermani Garrett – Шелтопорог; Новгуда р., Калакунда; Канзанаволок; Охтома, Шойкаполда р.
M. spinicoxa Väisänen – Новгуда р.
M. subarctica Väisänen – Шойкаполда р.
M. trilineata Zetterstedt – Шелтопорог; Охтома
M. trivittata Zetterstedt – Бесов Нос; Охтома, Шойкаполда р.; Новгуда р.
M. tumida Winnertz – Пелусозеро
M. vittiventris Zetterstedt – Охтома
M. wankowiczii Dziedzicki – Колода р.
M. sp1 – Пелусозеро
Acnemia longipes Winnertz – Шойкаполда р.
A. nitidicollis Meigen – Чумбозеро
Allocotocera pulchella Curtis – Бесов Нос
Neuratelia nemoralis Meigen – Колода р.; Пелусозеро; Сорма ур.
Phthinia humilis Winnertz – Охтома
P. mira Ostroverchova – Охтома
Polylepta borealis Lundström – Чумбозеро; Бесов Нос; Пелусозеро
P. guttiventris Zetterstedt – Чумбозеро
Sciophila fenestella Curtis – Пелусозеро
S. geniculata Zetterstedt – Бесов Нос
S. nigronitida Landrock – Охтома
Syntemna stylata Hutson – Охтома
S. stylatoides A.Zaitzev – Охтома, Чумбозеро
Apolephthisa subincana Curtis – Пелусозеро
Boletina basalis Meigen – Чумбозеро; Пильмасозеро; Сухая Водла р., исток; Пелусозеро; Бесов Нос
B. borealis Zetterstedt – Пелусозеро
B. cincticornis Walker – Пильмасозеро; Корбозеро
B. dissipata Plassmann – Охтома, Бесов Нос; Шойкаполда р.
B. falcata Polevoi & Hedmark – Новгуда р., Шойкаполда р.
B. gripha Dziedzicki – Чумбозеро; Бесов Нос; Охтома, Чумбозеро; Новгуда р., Колода р.; Шойкаполда р.; Пильмасозеро
B. griphoides Edwards – Пелусозеро
B. gusakovae A.Zaitzev – Шойкаполда р.
B. hedstroemi Polevoi & Hedmark – Новгуда р.
B. jamalensis A.Zaitzev – Пелусозеро
B. kivachiana Polevoi & Hedmark – Пильмасозеро; Чумбозеро
B. moravica Landrock – Пильмасозеро
B. nigricans Dziedzicki – Калакунда; Чумбозеро; Бесов Нос; Охтома, Шойкаполда р.
B. nitiduloides A.Zaitzev – Сухая Водла р., исток
B. onegensis Polevoi – Охтома

- B. plana* Walker – Охтома, Шойкаполда р.
B. populina Polevoi – Пелусозеро; Чумбозеро
B. silvatica Dziedzicki – Пелусозеро
B. triangularis Polevoi – Пелусозеро
B. trivittata Meigen – Сухая Водла р., исток;
Пелусозеро
Coelosia limpida Plassmann – Шойкаполда р.
C. tenella Zetterstedt – Бесов Нос; Новгуда р.,
Калакунда; Сорма ур.; Шелтопорог; Чумбозеро
C. truncata Lundström – Новгуда р.
Dziedzickia marginata Dziedzicki – Охтома,
Шойкаполда р.
Grzegorzecia collaris Meigen – Колода р.
Palaeodocosa vittata Coquillett – Охтома
Saigusaia flaviventris Strobl – Чумбозеро
Synapha vitripennis Meigen – Охтома, Чумбозеро
Ectrepesthoneura colyeri Chandler – Охтома
E. hirta Winnertz – Бесов Нос
E. ovata Ostroverchova – Сорма ур.
E. pubescens Zetterstedt – Чумбозеро; Пелусозеро
Leia picta Meigen – Бесов Нос
L. subfasciata Meigen – Чумбозеро
L. winthemi Lehmann – Охтома, Новгуда р., Охтома
Rondaniella dimidiata Meigen – Бесов Нос
Tetragoneura sylvatica Curtis – Чумбозеро
Dynatosoma dihaeta Polevoi – Пелусозеро
D. fuscicorne Meigen – Колода р.
D. sp 1 – Шойкаполда р.; Охтома, Новгуда р.
Mycetophila abiecta Laštovka – Охтома
M. alea Laffoon – Новгуда р.
M. attonsa Laffoon – Шойкаполда р.
M. blanda Winnertz – Канзанаволок; Шойкаполда р.
M. bohemicana Laštovka – Чумбозеро; Охтома, Сухая
Водла р., исток
M. brevitarsata Laštovka – Сухая Водла р., исток;
Охтома, Калакунда
M. cingulum Meigen – Охтома
M. confluens Dziedzicki – Охтома
M. deflexa Chandler – Охтома
M. fungorum De Geer – Бесов Нос; Колода р.;
Пелусозеро; Охтома, Пелусозеро; Канзанаволок;
Новгуда р., Чумбозеро
M. hetschkoi Landrock – Охтома, Шойкаполда р.;
Охтома
M. ichneumonea Say – Колода р.; Новгуда р.,
Шойкаполда р.; Бесов Нос
M. laeta Walker – Колода р.; Охтома
M. lubomirskii Dziedzicki – Калакунда; Сухая Водла р.,
исток; Охтома
M. luctuosa Meigen – Охтома, Пелусозеро;
Пильмасозеро
M. magnicauda Strobl – Сухая Водла р., исток
M. marginata Winnertz – Охтома, Сухая Водла р.,
исток; Шойкаполда р.
M. ocellus Walker – Колода р.; Охтома, Сухая Водла
р., исток
M. sordida Van der Wulp – Новгуда р., Охтома
M. strigata Staeger – Охтома
M. strigatoides Landrock – Колода р.
M. stylata Dziedzicki – Новгуда р., Сухая Водла р.,
исток; Охтома
M. sublunata A.Zaitzev – Охтома
M. sp1 – Охтома
Phronia biarquata Becker – Пелусозеро; Охтома
P. braueri Dziedzicki – Чумбозеро
P. caliginosa Dziedzicki – Пелусозеро; Охтома
P. cinerascens Winnertz – Охтома, Бесов Нос
P. elegans Dziedzicki – Шойкаполда р.
P. exigua Zetterstedt – Пелусозеро
P. forcipula Winnertz – Бесов Нос
P. nigricornis Zetterstedt – Шойкаполда р.
P. nigripalpis Lundström – Охтома, Новгуда р.,
Чумбозеро; Бесов Нос
P. nitidiventris Van der Wulp – Сухая Водла р., исток
P. notata Dziedzicki – Чумбозеро
P. obscura Dziedzicki – Охтома
P. obtusa Winnertz – Пелусозеро
P. persimilis Hackman – Чумбозеро
P. portschinskyi Dziedzicki – Колода р.
P. spinigera Hackman – Сухая Водла р., исток
P. strenua Winnertz – Бесов Нос; Шойкаполда р.;
Новгуда р., Охтома
P. taczanowskii Dziedzicki – Шойкаполда р.
P. tenuis Winnertz – Охтома
Platurocypta punctum Stannius – Шойкаполда р.;
Новгуда р.
P. testata Edwards – Бесов Нос; Охтома
Sceptonia concolor Winnertz – Новгуда р.
S. costata Van der Wulp – Новгуда р.
S. fumipes Edwards – Пелусозеро; Охтома,
Чумбозеро; Новгуда р.
S. fuscipalpis Edwards – Колода р.; Новгуда р.
S. hamata Ševčík – Чумбозеро
S. longisetosa Ševčík – Новгуда р.
S. nigra Meigen – Шелтопорог; Новгуда р.
S. regni Chandler – Новгуда р.
Trichonta conjungens Lundström – Шойкаполда р.
T. melanura Staeger – Охтома
T. venosa Staeger – Охтома
T. vitta Meigen – Шойкаполда р.; Бесов Нос; Колода р.
T. vulcani Dziedzicki – Шойкаполда р.
Zygomyia kiddi Chandler – Бесов Нос
Z. notata Stannius – Канзанаволок
Z. pseudohumeralis Caspers – Охтома, Бесов Нос
Z. semifusca Meigen – Новгуда р., Охтома
Z. valida Winnertz – Чумбозеро
Z. zaitzevi Chandler – Новгуда р.
Allodia anglofennica Edwards – Охтома
A. lugens Wiedemann – Сухая Водла р., исток
A. ornaticollis Meigen – Чумбозеро
A. truncata Edwards – Сухая Водла р., исток
A. zaitzevi Kurina – Сухая Водла р., исток; Охтома
Allodiopsis rustica Edwards – Сорма ур.
Anatella ciliata Winnertz – Охтома, Шойкаполда р.
Brachypeza armata Winnertz – Охтома
Brevicornu bellum Johansen – Калакунда
B. canescens Zetterstedt – Пелусозеро
B. fasciculatum Lackschewitz – Пелусозеро
B. fuscipenne Staeger – Бесов Нос; Новгуда р.
B. improvisum A.Zaitzev – Чумбозеро
B. sericoma Meigen – Пелусозеро
Cordyla brevicornis Staeger – Охтома, Новгуда р.
C. fusca Meigen – Охтома
C. nitidula Edwards – Охтома
C. parvipalpis Edwards – Шойкаполда р.; Новгуда р.,
Шойкаполда р.; Бесов Нос; Охтома
C. pusilla Edwards – Охтома, Колода р.
C. semiflava Staeger – Охтома, Новгуда р.

Exechia contaminata Winnertz – Сухая Водла р., исток; Шойкаполда р.; Пелусозеро; Охтома
E. cornuta Lundström – Сухая Водла р., исток
E. dizona Edwards – Сухая Водла р., исток
E. nigroscutellata Landrock – Шойкаполда р.
E. papyracea Stackelberg – Сухая Водла р., исток
E. parva Lundström – Чумбозеро; Охтома
E. parvula Zetterstedt – Бесов Нос; Сухая Водла р., исток
E. seriata Meigen – Сухая Водла р., исток
E. subfrigida Laštovka & Matile – Шойкаполда р.
Exechiopsis indecisa Walker – Охтома
E. subulata Winnertz – Охтома
Rymosia acta Dziedzicki – Шойкаполда р.

Pachyneuridae

Pachyneura fasciata Zetterstedt – Пелусозеро; Колода р. Редкий вид. Включен в ККРК

Axymyiidae

Mesaxymyia kerteszi Duda – Калья р., мост. Вид известен в Карелии лишь по двум находкам. Включен в ККРК

Stratiomyidae

Beris chalybata Forster – Пудож; Колода р.

B. clavipes L. – Колода р.

B. fuscipes Meigen – Колода р.

Microchrysa cyaneiventris Zetterstedt – Бесов Нос

Sargus iridatus Scopoli – Охтома

Odontomyia microleone L. – Охтома

Neopachygaster meromelas Dufour – Охтома. Вид биологически связан с древесиной осины.

Известен по немногочисленным находкам, в основном из районов, где сохранились нетронутые старые леса. Включен в ККРК

Berkshiria hungarica Kertész – Приречный;

Пильмасозеро. Вид биологически связан с древесиной осины. Известен по немногочисленным находкам, в основном из районов, где сохранились нетронутые старые леса. Включен в ККРК

Xylomyidae

Xylomya czekanovskii Pleske – Шойкаполда р.; Новгуда р., Сухая Водла р., исток. Вид биологически связан с древесиной осины. Включен в ККРК

Athericidae

Atherix ibis F. – Колода р.; Корбозеро. Личинки этого вида обитают в воде. Считается, что атерикс отрицательно реагирует на загрязнение воды и изменения гидрологического режима [Itämies et al., 1993]. В Карелии известен по немногочисленным находкам из южной части республики

Rhagionidae

Rhagio maculatus De Geer – Колода р.; Приречный; Чумбозеро

R. notatus Meigen – Корбозеро; Колода р.; Приречный

R. scolopaceus L. – Колода р.; Чумбозеро

Tabanidae

Chrysops caecutiens Linnaeus – Приречный

C. divaricatus Loew – Шойкаполда р.

**C. nigripes* Zetterstedt – Пудожский р-н

C. relictus Meigen – Охтома

C. viduatus Fabricius – Приречный

Haematopota pluvialis Linnaeus – Приречный
**H. crassicornis* Wahlberg – НП «Водлозерский»

Heptatoma pellucens F. – Корбозеро

**Atylotus fulvus* Meigen – НП «Водлозерский»

**A. plebejus* Fallén – Гакугса; Повенец

Hybomitra arpadi Szilády – Шойкаполда р.;

Приречный

H. bimaculata Macquart – Шойкаполда р.; Пелусозеро

H. borealis Fabricius – Шойкаполда р.

**H. ciureai* Séguay – НП «Водлозерский»

H. confiformis Chvála & Moucha – Шойкаполда р.

H. distinguenda Verrall – Шойкаполда р.; Приречный

H. kaurii Chvála & Lyneborg – Шойкаполда р.

H. lundbecki Lyneborg – Шойкаполда р.

H. lurida Fallén – Шойкаполда р.

**H. montana* Meigen – НП «Водлозерский»

H. muehlfeldi Brauer – Шойкаполда р.; Приречный

H. tarandina L. – Корбозеро; Чумбозеро;

Щаниковская; Шойкаполда р.; Приречный

Tabanus bromius Linnaeus – Приречный

**T. bovinus* Loew – Пудожский р-н

**T. maculicornis* Zetterstedt – НП «Водлозерский»

Xylophagidae

Xylophagus ater Meigen – Чумбозеро; Пелусозеро; Колода р.

X. junki Szilády – Пелусозеро. Вид биологически связан с древесиной хвойных пород. Известен по немногочисленным находкам, в основном из районов, где сохранились нетронутые старые леса. Включен в ККРК

X. kowarzi Pleske – Чумбозеро; Колода р.; Пильмасозеро. Вид биологически связан с разлагающейся древесиной лиственных пород. Известен по немногочисленным находкам, в основном из районов, где сохранились нетронутые старые леса. Включен в ККРК

Asilidae

Dioctria atricapilla Meigen – Корбозеро

D. cothurnata Meigen – Бесов Нос; Шелтопороз; Охтома

D. hyalipennis F. – Бесов Нос

Cyrtopogon lateralis Fallén – Приречный

Laphria flava L. – Новгуда р., С. Водла, 15 км В оз.

Водлозеро; Охтома, Чумбозеро; Приречный

L. gibbosa L. – Охтома, Новгуда р., Шойкаполда р.

Вид биологически связан с древесиной хвойных пород. Известен по немногочисленным находкам, в основном из районов, где сохранились нетронутые старые леса. Включен в ККРК

Choerades gilva L. – Шойкаполда р.; Охтома

Neoitamus socius Loew – Бесов Нос

? *Machimus arthriticus* Zeller – Чумбозеро

Bombyliidae

Anthrax anthrax Schrank – Немина р.; Охтома

Hemipenthes maura L. – Корбозеро

Scenopinidae

Scenopinus fenestralis L. – Подпорожье

Therevidae

? *Thereva lanata* Zetterstedt – Бесов Нос

Dolichopodidae

Dolichopus annulipes Zetterstedt – Сорма ур.; Чумбозеро

D. discifer Stannius – Шойкаполда р.; Чумбозеро; Колода р.; Пелусозеро; Приречный; Бесов Нос

- D. lepidus* Staeger – Охтома
D. nitidus Fallén – Возрицы; Шойкаполда р.; Бесов Нос
D. picipes Meigen – Охтома
D. plumipes Scopoli – Приречный; Бесов Нос
D. unguatus L. – Бесов Нос; Приречный
? *Hydrophorus albiceps* Frey – Охтома
H. bipunctatus Lehmann – Охтома
H. borealis Loew – Шойкаполда р.
H. nebulosus Fallén – Охтома
H. signifer Coquillett – С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро
Rhaphium albifrons Zetterstedt – Колода р.
R. auctum Loew – Сорма ур. Вид ранее не отмечался в Карелии
R. commune Meigen – Чумбозеро; Колода р.
R. crassipes Meigen – Пелусозеро; Колода р.
R. lanceolatum Loew – Охтома
R. monotrichum Loew – Пелусозеро; Охтома
R. rivale Loew – Колода р.
Achalcus cinereus Haliday – Сухая Водла р., исток
Chrysotus obscuripes Zetterstedt – Охтома, Шелтопорог
Argyra diaphana F. – Приречный; Пелусозеро
Campsicnemus pusillus Meigen – С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро; Охтома
C. scambus Fallén – Шойкаполда р.; С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро; Бесов Нос; Шойкаполда р.
Sympycnus pulicarius Fallén – Шелтопорог
- Empididae**
Iteaphila nitidula Zetterstedt – Пелусозеро; Сухая Водла р., исток
Rhaphomyia anomalina Zetterstedt – Пелусозеро
? *R. culicina* Fallén – Колода р.
R. curvula Frey – Сухая Водла р., исток
R. transversipyga Frey – Чумбозеро
R. trigemina Oldenberg – Колода р.
R. umbripennis Meigen – Колода р.
Empis acinerea Chvála – Гакугса
E. bicuspidata Collin – Пудож
E. borealis L. – Сухая Водла р., исток
E. pennipes L. – Колода р.
E. stercorea L. – Корбозеро
E. tessellata F. – Колода р.; Щаниковская; Пяльма; Бесов Нос
E. trigramma Wiedemann – Чумбозеро; Колода р.
? *Hilara abdominalis* Zetterstedt – Чумбозеро
Heleodromia immaculata Haliday – Шойкаполда р.
Chelipoda albisetia Zetterstedt – Шойкаполда р.
Phyllodromia melanocephala F. – Бесов Нос
Hemerodromia raptoria Meigen – Возрицы
Trichopeza albocincta Boheman – Бесов Нос; Чумбозеро
- Hybotidae**
Chersodromia cursitans Zetterstedt – Возрицы
Platypalpus ciliaris Fallén – Охтома
P. cursitans F. – Колода р.; Туба р., устье; Колода р.
P. ecalceatus Zetterstedt – Шелтопорог; Колода р.; Чумбозеро; Приречный; Корбозеро
P. exilis Meigen – Шелтопорог; Чумбозеро
P. macula Zetterstedt – Шелтопорог; Охтома
P. pectoralis Fallén – Шойкаполда р.; Шелтопорог
P. pseudorapidus Kovalev – Туба р., устье
P. stigmatellus Zetterstedt – Канзанаволок; Бесов Нос; Охтома
Hybos femoratus Müller – Шелтопорог; Бесов Нос
H. grossipes L. – Охтома, Шелтопорог; Шойкаполда р.; Бесов Нос
Bicellaria intermedia Lundbeck – Бесов Нос
Leptopeza flavipes Meigen – Чумбозеро; Колода р.
Oropezella sphenoptera Loew – Новгуда р.
Trichina bilobata Collin – Чумбозеро; Бесов Нос
T. elongata Haliday – Чумбозеро
Oedalea stigmatella Zetterstedt – Чумбозеро
O. zetterstedti Collin – Чумбозеро
Euthyneura myrtilli Macquart – Чумбозеро; Сорма ур.
- Microphoridae**
Microphor holosericeus Meigen – Подпорожье; Приречный
- Lonchopteridae**
Lonchoptera fallax de Meijere – Пелусозеро
L. lutea Panzer – Бесов Нос
L. sp1 – Возрицы
- Phoridae**
Hypocera mordellaria Fallén – Пелусозеро
- Platypezidae**
Microsania collarti Chandler – Пильмасозеро; С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро
Callomyia amoena Meigen – Шелтопорог
Agathomyia viduella Zetterstedt – Колода р.; Чумбозеро
- Syrphidae**
Baccha elongata F. – Корбозеро; Чумбозеро
Platycheirus clypeatus Meigen – Охтома
P. granditarsus Förster – Возрицы; Бесов Нос
P. immarginatus Zetterstedt – Возрицы
P. peltatus Meigen – Чумбозеро; Корбозеро
Melanostoma dubium Zetterstedt – Охтома
M. mellinum L. – Чумбозеро; Охтома Бесов Нос; Туба р., устье; Сухая Водла р., исток; Сорма ур.; Приречный; Корбозеро; Колода р.; Чумбозеро; Колода р.
M. scalare F. – Охтома, Колода р.; Чумбозеро; Туба р., устье; Пильмасозеро
Leucozona glaucia L. – Приречный
Meliscaeva cinctella Zetterstedt – Чумбозеро; Калакунда; Колода р.
Dasysyrphus pinastri De Geer – Чумбозеро
Episyrphus balteatus De Geer – Калакунда
Eupeodes corollae F. – Северный Малый Голец о.; Бесов Нос; Чумбозеро
Syrphus torvus Osten-Sacken – Колода р.
S. vitripennis Meigen – Шойкаполда р.
Parasyrphus lineolus Zetterstedt – Чумбозеро; Приречный
P. malinellus Collin – Калакунда
P. nigritarsis Zetterstedt – Чумбозеро
Sphaerophoria batava Goeldlin – Корбозеро; Чумбозеро
S. interrupta F. – Корбозеро
S. scripta L. – Возрицы; Колово; Корбозеро; Бесов Нос; Канзанаволок
S. taeniata Meigen – Авдеево
S. virgata Goeldlin – Корбозеро

- Chrysotoxum arcuatum* L. – Охтома
C. bicinctum L. – Приречный
C. fasciolatum De Geer – Корбозеро; Приречный; Чумбозеро
Rhingia borealis Ringdahl – Корбозеро; Пелусозеро; Чумбозеро
R. campestris Meigen – Колода р.
Hammerschmidtia ferruginea Fallén – Чумбозеро
Brachyopa dorsata Zetterstedt – Чумбозеро
B. panzeri Goffe – Пелусозеро
B. testacea Fallén – Сухая Водла р., исток
Neoascia geniculata Meigen – Колода р.; Корбозеро
N. interrupta Meigen – Кривцы
N. meticulousa Scopoli – Корбозеро; Колода р.
N. podagrica F. – Колода р.; Приречный
N. tenur Harris – Охтома, Колода р.; Чумбозеро; Сухая Водла р., исток; Шойкаполда р.; Пильмасозеро; Корбозеро
Sphagina clunipes Fallén – Приречный
S. montana Becker – Чумбозеро. Вид ранее не отмечался в Карелии
S. sibirica Stackelberg – Сухая Водла р., исток; Приречный; Колода р.; Чумбозеро; Бесов Нос
S. sphaginea Zetterstedt – Сухая Водла р., исток
Spheginoides obscurus Szilády – Пелусозеро
Pipizella viduata L. – Колода р.; Чумбозеро
Pipiza quadrimaculata Panzer – Пелусозеро; Чумбозеро; Сухая Водла р., исток; Корбозеро; Пелусозеро
P. sp1 (cf. austriaca) – Сухая Водла р., исток
Lejota ruficornis Zetterstedt – Приречный
Orthonevra nobilis Fallén – Приречный; Колода р.; Пудож
O. stackelbergi Thompson & Torp – Чумбозеро; Колода р.
Cheilosia angustigenis Becker – Охтома
C. chloris Meigen – Пелусозеро
C. latifrons Zetterstedt – Туба р., устье
C. longula Zetterstedt – Шойкаполда р.; Калакунда
C. pubera Zetterstedt – Чумбозеро
C. scutellata Fallén – Новгуда р.
C. sootryeni Nielsen – Сухая Водла р., исток
Chamaesyrrhus scaevoides Fallén – Шелтопорог; Чумбозеро
Volucella bombylans L. – Чумбозеро; Колода р.; Бесов Нос
Sericomyia lappona L. – Туба р., устье
S. silentis Harris – Шойкаполда р.; Приречный; Новгуда р.
Eristalis abusiva Collin – Бесов Нос
E. arbustorum L. – Приречный; Новгуда р.
E. interrupta Poda – Пяльма р.
Чумбозеро; Рагнукса р.; Приречный; Колода р.
E. oestracea L. – Новгуда р.
E. pseudorupium Kanervo – Бесов Нос; Туба р., устье; Авдеево; Колода р.
E. rupium F. – Корбозеро
E. tenax L. – Новгуда р.
Anasimyia lineata F. – Корбозеро; Чумбозеро
Helophilus affinis Wahlberg – Чумбозеро
H. hybridus Loew – Колода р.; Бесов Нос; Чумбозеро
H. pendulus L. – Приречный; Калакунда; Приречный; Пелусозеро; Туба р., устье; Возрицы
Mallota megiliformis Fallén – Чумбозеро. Вид ранее не отмечался в Карелии
Microrodon analis Macquart – Сухая Водла р., исток
Criorrchina asilica Fallén – Чумбозеро
Blera fallax L. – Чумбозеро
Xylota jakutorum Bagatshanova – Чумбозеро; Колода р.
X. ignava Panzer – Охтома
X. meigeniana Stackelberg – Чумбозеро; Шойкаполда р.; Приречный; Колода р.
X. segnis L. – Приречный; Охтома, Корбозеро; Колода р.
X. tarda Meigen – Приречный; Шойкаполда р.
Chalcosyrphus nemorum F. – Колода р.; Подпорожье
C. valgus Gmelin – Чумбозеро; Охтома
Temnostoma angustistriatum Krivosheina – Приречный; Корбозеро. Вид включен в ККРК
T. apiforme F. – Охтома. Вид включен в ККРК
Anthomyiidae
Phorbia curvicauda Zetterstedt – Колово; Канзанаволок
Eustalomyia vittipes Zetterstedt – Чумбозеро
Anthomyia monilis Meigen – Чумбозеро
Eutrichota socculata Zetterstedt – Чумбозеро
Delia lamelliseta Stein – Гакурга
Fanniidae
Fannia carbonella Stein – Чумбозеро; Приречный
F. postica Stein – Шойкаполда р.; Приречный
F. ringdahlana Collin – Чумбозеро; Приречный
F. serena Fallén – Чумбозеро; Приречный
F. spathiophora Malloch – Чумбозеро; Приречный
Muscidae
Coenosia octopunctata Zetterstedt – Сорма ур.
Thricops cunctans Meigen – Чумбозеро
T. diaphanus Wiedemann – Бесов Нос; Приречный
? T. innocuus Zetterstedt – Чумбозеро
T. semicinereus Wiedemann – Чумбозеро; Приречный
Hydrotaea borussica Stein – Бесов Нос
H. pandellei Stein – Бесов Нос; Пелусозеро
Mesembrina mystacea L. – Шойкаполда р.; Охтома, Колода р.
Stomoxys calcitrans L. – Новгуда р.
Sarcophagidae
Phrosinella sannio Zetterstedt – Охтома
Sarcophaga lasiostyla Macquart – Сухая Водла р., исток
S. variegata Scopoli – Сухая Водла р., исток
S. villeneuvei Böttcher – Бесов Нос
Scathophagidae
Parallelomma vittatum Meigen – Чумбозеро; Пелусозеро
Leptopa filiformis Zetterstedt – Пелусозеро; Колода р.
Cordilura albipes Fallén – Шойкаполда р.; Чумбозеро; Колода р.; Пелусозеро
C. ciliata Meigen – Шойкаполда р.; Бесов Нос; Колода р.; Пильмасозеро
C. picipes Meigen – Бесов Нос
C. pubera L. – Корбозеро; Канзанаволок
Megaphthalma pallida Fallén – Бесов Нос; Пелусозеро; Колода р.; Чумбозеро; Шойкаполда р.; Охтома
Gonatherus planiceps Fallén – Сухая Водла р., исток
Nanna leucostoma Zett. – Корбозеро
Cleigastra apicalis Meigen – Сухая Водла р., исток; Корбозеро; Колода р.

Orthachaeta pilosa Zetterstedt – Канзанаволок;
Колода р.
Scathophaga furcata Say – Сухая Водла р., исток;
Шойкаполда р.
S. inquinata Meigen – Приречный
S. pictipennis Oldenberg – Чумбозеро; Пелусозеро
S. suilla F. – Калакунда; Чумбозеро; Пелусозеро;
Корбозеро; Бесов Нос; Шойкаполда р.
Chaetosa punctipes Meigen – Бесов Нос; Возрицы;
Туба р., устье
Microprosopa pallidicauda Zetterstedt – Сухая Водла р.,
исток
Cosmetopus longus Walk. – Пелусозеро
Pogonota barbata Zetterstedt – Бесов Нос

Tachinidae

Ceromya silacea Meigen – Чумбозеро
Gymnocheta viridis Fallén – Корбозеро
Eriothrix rufomaculatus De Geer – Шойкаполда р.;
Рагнукса р.
Phasia aurulans Meigen – Пильмасозеро

Micropezidae

Calobata petronella L. – Сорма ур.; Колода р.
Micropeza corrigiolata L. – Корбозеро; Пудож

Neriidae

Neria cibaria L. – Пелусозеро; Корбозеро; Колода р.;
Пелусозеро
N. commutata Czerny – Колода р.; Канзанаволок
N. ephippium F. – Корбозеро

Psilidae

Chamaepsila atra Meigen – Туба р., устье; Колода р.
C. buccata Fallén – Корбозеро
? *C. nigra* Fallén – Туба р., устье
C. obscuritarsis Loew – Пудож; Корбозеро
? *C. rosae* F. – Шелтопорог
Psila merdaria Collin – Колода р.; Корбозеро
Psilosoma lefebvrei Zetterstedt – Шойкаполда р.
Loxocera fulviventris Meigen – Охтома

Strongylophthalmyidae

Strongylophthalmyia ustulata Zetterstedt – Приречный

Tanypezidae

Tanypeza longimana Fallén – Колода р.; Приречный

Conopidae

Conops quadrifasciatus De Geer – Пяльма р.
Sicus abdominalis Kröber – Приречный; Пяльма р.
S. ferrugineus L. – Бесов Нос

Lonchaeidae

Lonchaea fugax Becker – Приречный
L. laxa Collin – Шойкаполда р.; Чумбозеро
L. peregrina Becker – Пильмасозеро; Приречный
? *L. sylvatica* Beling – Приречный

Tephritidae

Urophora jaceana Hering – Колода р.; Корбозеро
? *U. solstitialis* L. – Корбозеро; Бесов Нос
Chaetostomella cylindrica Robineau-Desvoidy –
Приречный; Колода р.
Terellia ruficauda F. – Канзанаволок
Campiglossa difficilis Hendel – Колода р.
? *Tephritis crepidis* Hendel – Корбозеро
T. heliophila Hendel – Канзанаволок
Noeeta pupillata Fallén – Корбозеро

Ulidiidae

Tetanops myopina Fallén – Бесов Нос
Homalosephala angustata Wahlberg – Приречный
H. apicalis Wahlberg – Охтома, Приречный

H. biumbata Wahlberg – Приречный
Melieria crassipennis F. – Возрицы
Pseudotephritis corticalis Loew – Приречный. Вид
ранее не отмечался в Карелии

Chamaemyiidae

Chamaemyia aestiva Tanasijtshuk – Шелтопорог
C. juncorum Fallén – Шелтопорог; Возрицы

Lauxaniidae

Minettia loewi Schiner – Пелусозеро; Пильмасозеро;
Сорма ур.; Чумбозеро
M. longipennis F. – Бесов Нос
M. lupulina F. – Охтома, Пудож
Cnemacantha muscaria Fallén – Колово
Meiosimyza affinis Zetterstedt – Бесов Нос
M. mihalyii Papp – Канзанаволок; Бесов Нос;
Возрицы; Охтома
M. platycephala Loew – Чумбозеро
M. rorida Fallén – Охтома, Бесов Нос
M. subfasciata Zetterstedt – Канзанаволок
Sapromyza amabilis Frey – Пелусозеро
S. hyalinata Meigen – Пелусозеро; Пильмасозеро;
Шелтопорог; Колода р.; Северный Малый Голец о.
S. obesa Zetterstedt – Пелусозеро
Lauxania cylindricornis F. – Бесов Нос; Колода
р.; Канзанаволок; Чумбозеро; Шелтопорог;
Корбозеро; Канзанаволок; Корбозеро; Сухая
Водла р., исток

Pachycerina seticornis Fallén – Сухая Водла р., исток

Dryomyzidae

Dryomyza decrepita Zetterstedt – Шойкаполда р.;
Новгуда р.

Neuroctena anilis Fallén – Канзанаволок; Бесов Нос

Phaeomyiidae

Pelidnoptera leptiformis Schiner – Пелусозеро;
Корбозеро; Колода р.; Чумбозеро. Вид ранее не
отмечался в Карелии

Sciomyzidae

Pherbellia albocostata Fallén – Бесов Нос; Колода р.
P. dubia Fallén – Колода р.
P. griseola Fallén – Сухая Водла р., исток; Колово
P. schoenherri Fallén – Сухая Водла р., исток; С.
Водла, 15 км В оз. Водлозеро; Гакугса
Pteromicra leucopeza Meigen – Шойкаполда р.
Colobaea bifasciella Fallén – Колода р.
C. punctata Lundbeck – Возрицы
Renocera pallida Fallén – Пелусозеро; Колода р.
R. strobli Hendel – Шелтопорог; Приречный
Anticheta analis Meigen – Сухая Водла р., исток
Tetanocera arrogans Meigen – Колода р.
T. elata F. – Чумбозеро; Корбозеро; Шелтопорог;
Бесов Нос; Колода р.
T. ferruginea Fallén – Шелтопорог; Возрицы
T. fuscinervis Zetterstedt – Шелтопорог; Корбозеро
T. phyllophora Melander – Колода р.; Чумбозеро
T. sylvatica Meigen – Корбозеро
Euthycera chaerophylli F. – Бесов Нос
Trypetoptera punctulata Scopoli – Чумбозеро;
Шелтопорог
Pherbina coryleti Scopoli – Бесов Нос; Возрицы
Elgiva cucularia L. – Канзанаволок
Ilione lineata Fallén – Шойкаполда р.; Возрицы;
Шелтопорог; С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро;
Бесов Нос
Hydromyza dorsalis F. – Приречный; Колода р.

Limnia paludicola Elberg – Чумбозеро
L. unguicornis Scopoli – Канзанаволок
Sepedon spehegea F. – Туба р., устье
S. spinipes Scopoli – Туба р., устье
Tetanura pallidiventris Fallén – Корбозеро; Колода р.

Sepsidae

Themira annulipes Meigen – Корбозеро;
Канзанаволок
T. germanica Duda – Возрицы
T. pusilla Zetterstedt – Возрицы; Шелтопорог
Sepsis punctum F. – Корбозеро

Anthomyzidae

Anthomyza gracilis Fallén – Бесов Нос

Clusiidae

Hendelia beckeri Czerny – Колода р.; Чумбозеро
Clusiodes albimanus Meigen – Чумбозеро
C. apicalis Zetterstedt – Колода р.
C. geomyzinus Fallén – Чумбозеро
C. ruficollis Meigen – Пелусозеро
C. sp1 (cf. *freyi*) – Пильмасозеро

Opomyzidae

Anomalochaeta guttipennis Zetterstedt –
Шойкаполда р.
Opomyza punctella Fallén – Канзанаволок
Geomyza tripunctata Fallén – Канзанаволок
Chloropidae
Elachiptera cornuta Fallén – Колода р.; Сухая
Водла р., исток; Шойкаполда р.; Корбозеро;
Канзанаволок
E. diastema Collin – С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро
E. tuberculifera Corti – Сухая Водла р., исток;
Корбозеро
Siphonella oscinina Fallén – Канзанаволок
Microcersis trigonella Duda – Канзанаволок
Oscinella vindicata Meigen – Бесов Нос; С. Водла,
15 км В оз. Водлозеро
Meromyza ornata Wiedemann – Возрицы; Шелтопорог
Lasiosina cinctipes Meigen – С. Водла, 15 км В оз.
Водлозеро

Diplotoxa dalmatina Strobl – Возрицы
D. messoria Fallén – Возрицы
Chlorops limbata Meigen – Новгуда р.
C. meigenii Loew – Корбозеро
C. planifrons Loew – Шелтопорог; Возрицы
C. scalaris Meigen – Корбозеро
C. speciosa Meigen – Корбозеро; Возрицы;
Шелтопорог

Thaumatomyia glabra Meigen – Колово
T. notata Meigen – Сухая Водла р., исток; Колода р.
T. trifasciata Zetterstedt – Шойкаполда р.; Возрицы

Heleomyzidae

Scoliocentra nigrinervis Wahlgren – Канзанаволок
Suillia atricornis Meigen – Бесов Нос; Чумбозеро;
Охтома, Канзанаволок; Шойкаполда р.; Новгуда
р., Пелусозеро
S. bicolor Zetterstedt – Шойкаполда р.; Бесов Нос;
Пелусозеро; Канзанаволок; Новгуда р.
S. flava Meigen – С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро
S. flavifrons Zetterstedt – Шелтопорог; Шойкаполда р.
S. fuscicornis Zetterstedt – Новгуда р., Бесов Нос;
Охтома, Шойкаполда р.
S. humilis Meigen – Шойкаполда р.
S. laevifrons Loew – Шелтопорог
S. mikii Pokorný – Канзанаволок; Чумбозеро

S. nemorum Meigen – Охтома, Новгуда р., Бесов Нос;
Чумбозеро

S. parva Loew – Гакугса; Шойкаполда р.; Шелтопорог

Sphaeroceridae

Crumomyia fimetaria Meigen – Шойкаполда р.

Diastatidae

Diastata boreonigra Chandler – Шелтопорог. Вид
ранее не отмечался в Карелии

Drosophilidae

Drosophila histrio Meigen – Шойкаполда р.
D. phalerata Meigen – Сорма ур.
D. transversa Fallén – Охтома, Бесов Нос; Колода р.;
Чумбозеро; Пелусозеро
Scaptomyza pallida Zetterstedt – Шелтопорог

Ephyrididae

Psilopa stackelbergi Nartshuk – Охтома
Ilytea spilota Curtis – Шойкаполда р.
Notiphila aquatica Becker – Бесов Нос
N. caudata Fallén – Бесов Нос; Шойкаполда р.;
С. Водла, 15 км В оз. Водлозеро; Шелтопорог;
Сухая Водла р., исток
Hydrellia griseola Fallén – Бесов Нос
Axysta cesta Haliday – Охтома
Hyadina rufipes Meigen – Охтома
Lytogaster abdominalis Stenhammar – Охтома
Ochthera mantis De Geer – Охтома, С. Водла,
15 км В оз. Водлозеро; Приречный; Бесов Нос;
Шойкаполда р.
? Parydra pusilla Meigen – Охтома
Scatella obsoleta Loew – Охтома
S. paludum Meigen – Охтома
? S. silacea Loew – Возрицы
S. stagnalis Fallén – Бесов Нос

Заключение

Публикуемый список видов отражает только небольшую часть от того видового разнообразия насекомых, что обитают на изучаемой территории. Это лишь начальный этап в познании локальной фауны данного класса. По мере появления новых знаний по энтомофауне этого района Карелии будут публиковаться дополнения к имеющемуся списку. На базе НП «Водлозерский» возможна организация планомерных энтомологических исследований, что сможет обеспечить проведение инвентаризации энтомофауны его территории, при этом сам Национальный парк будет являться ядром, отправной точкой для дальнейших исследований насекомых на всем юго-востоке Карелии и сопредельных территориях.

Данная работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 08-04-98837-р_север_а) и программы Президиума РАН «Биоразнообразие».

Литература

Ананьев В. А., Раевский Б. В. Характеристика лесов Национального парка «Водлозерский» // Нацио-

нальный парк «Водлозерский»: природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2001. С. 111–116.

Беспятова Л. А., Медведев С. Г. Клещи и блохи мелких млекопитающих южной части Национального парка «Водлозерский» // Евразийский энтомологический журнал. 2004. Т. 3, № 3. С. 203–208.

Быкова Х. И., Беспятова Л. А., Сорокина В. В. Кровососущие членистоногие Водлозерского Национального парка и их эпизоотологическое значение // Природное и культурное наследие Водлозерского Национального парка. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1995. С. 175–181.

Герд С. В. Водяные клопы в озерах Карелии // Фауна озер Карелии. Беспозвоночные. М.; Л.: Наука, 1965. С. 206–208.

Горбач В. В., Резниченко Е. С. Видовой состав и распространение дневных бабочек (Lepidoptera, Diurna) в Юго-Восточной Финляндии // Уч. зап. Петрозаводского государственного университета. Сер. Естественные и технические науки. 2009. № 7 (101). С. 31–39.

Качалова О. Л. Ручейники Карелии // Фауна озер Карелии. Беспозвоночные. 1965. С. 209–220.

Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. Состояние и распространение в Карелии видов высших сосудистых растений, включенных в Красную книгу России // Флористические исследования в Карелии. 1995. Вып. 2. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1995. С. 20–42.

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

Лутта А. С. Слепни (Diptera, Tabanidae) Карелии. Л.: Наука, 1970. 303 с.

Мартынов А. В. Trichoptera сборов Олонецкой научной экспедиции 1921–1923 гг. Зоология, вып. 4. Л., 1928. 56 с.

Полевой А. В., Хумала А. Э. Фауна насекомых Национального парка «Водлозерский» // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика. Материалы международной конференции, посвященной 60-летию Карельского научного центра РАН (24–27 октября 2006 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. С. 172–173.

Полевой А. В., Хумала А. Э. 4.8. Насекомые // Материалы инвентаризации природных комплексов и природоохранная оценка территории «Чукозеро» / ред. Громцев А. Н. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. С. 85–89.

Полевой А. В., Щербаков А. Н., Хумала А. Э., Налдеев Д. Ф. Вспышка короеда-типографа (*Ips typographus* L.) как одно из последствий массового ветровала в Национальном парке «Водлозерский» // «Водлозерские чтения: естественно-научные и гуманитарные основы природоохранной и просветительской деятельности на охраняемых природных территориях Русского Севера». Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Национального парка «Водлозерский» 27–

28.04.2006. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. С. 96–102.

Узенбаев С. Д., Бобровских Т. К., Шорохов В. В. Видовой состав и распространение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) южной Карелии // Фауна и экология членистоногих Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 74–83.

Усова З. В. Фауна мошек Карелии и Мурманской области (Diptera, Simuliidae). М.; Л.: Академия наук СССР, 1961. 286 с.

Фауна озер Карелии. Беспозвоночные. М.; Л.: Наука, 1965. 226 с.

Фауна и экология членистоногих Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. 123 с.

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

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

Albrecht A. Utbredningen av rätvingar, kackerlackor och tvestjärtar i Östra Fennoskandien (Orthoptera, Blattodea, Dermaptera) // Notulae Entomol. 1979. Vol. 59. P. 53–64.

Heikinheimo O., Raatikainen M. The recording of locations of biological finds in Finland // Ann. Entomol. Fenn. 1971. Vol. 37, N 1a. P. 1–27.

Jaschhof M., Didham R. Rangomaramidae fam. nov. from New Zealand and implications for the phylogeny of the Sciaroidea (Diptera: Bibionomorpha) // Studia dipterologica. 2002. Suppl. 11. P. 1–60.

Kaila L. A new method for collecting quantitative samples of insects associated with decaying wood or wood fungi // Entomol. Fennica. 1993. Vol. 4. P. 21–23.

Kaisila J. Die Macrolepidopteren Fauna des Aunus-Gebietes // Acta Ent. Fenn. 1947. Vol. 1. P. 4–112.

Kontuniemi T. Itäisimmän Fennoskandian sahapistiäiset ja hiukan niiden korologiasta // Ann. Ent. Fenn. 1965. Vol. 31, N 4. P. 246–263.

Masner L. Yellow pan traps (Moericke traps, Assiettes jaunes) // Proctos. 1976. Vol. 2, N 2. P. 2.

Nybom O. List of Finnish Trichoptera // Fauna Fennica. 1960. Vol. 6. P. 1–56.

Siitonen J., Martikainen P. Occurrence of rare and threatened insects living on decaying *Populus tremula*: a comparison between Finnish and Russian Karelia // Scand. J. Forest Res. 1994. Vol. 9. P. 185–191.

Siitonen J., Martikainen P., Kaila L. et al. New faunistic records of saproxylic Coleoptera, Diptera, Heteroptera, Homoptera and Lepidoptera from the Republic of Karelia, Russia // Entomol. Fennica. 1996. Vol. 7. P. 69–76.

Siitonen J., Penttilä R., Kotiranta H. Coarse woody debris, polyporous fungi and saproxylic insects in an old-growth spruce forest in Vodlozero National Park, Russian Karelia // Ecol. Bull. 2001. Vol. 49. P. 231–242.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

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

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

Polevoi, Alexey

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

Humala, Andrey

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

УДК 574.5

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РАЙОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА НА БАЗЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД ОЛЕНИЙ РУЧЕЙ (КОЛЬСКИЙ П-ОВ)

А. Н. Шаров¹, А. В. Рябинкин², С. Ф. Комулайнен³

¹ *Институт водных проблем РАН*

² *Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН*

³ *Институт биологии Карельского научного центра РАН*

Рассмотрены особенности современного состояния сообществ гидробионтов в близлежащих водоемах с местом планируемого строительства крупного промышленного объекта по добыче и переработке апатит-нефелиновых руд на месторождении Олений Ручей (Кольский п-ов). Согласно количественным и структурным показателям сообществ перифитона, фитопланктона, зоопланктона и зообентоса обследованные водоемы являются олиготрофными и характеризуются высоким качеством воды. Результаты исследований могут быть использованы в качестве фоновых значений для дальнейшего мониторинга окружающей среды после начала разработки месторождения.

Ключевые слова: фоновые значения, гидробиологический мониторинг, водоросли, зоопланктон, зообентос.

A. N. Sharov, A. V. Ryabinkin, S. F. Komulainen. HYDROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WATERBODIETS IN THE AREA OF CONSTRUCTION OF THE ORE DRESSING MILL CONNECTED TO THE APATITE-NEPHELINE DEPOSIT OLINIY RUCHEY (KOLA PENINSULA)

State-of-the-art in aquatic communities in waterbodies near the planned large industrial facility for mining and processing of apatite-nepheline ores from Oleneiy Ruchey deposit (Kola Peninsula) is studied. Judging by the quantitative and structural parameters of periphyton, phytoplankton, zooplankton and zoobenthos communities, the surveyed reservoirs are oligotrophyc, with high water quality. Results of the studies can be used as reference vaues for further environment monitoring after development of the deposit begins.

Key words: reference values, hydrobiological monitoring, algae, zooplankton, zoobenthos.

Введение

Строительство, расширение предприятий и их эксплуатация на водосборных бассейнах в большинстве случаев оказывают негативное влияние на экологические условия в водоемах. Водные объекты в районах строительства новых промышленных объектов становятся коллекторами различных видов загрязнений, в той или иной степени влияющих на качество природных вод и водное население.

Отрицательный эффект может быть уменьшен разработкой целостной системы водоохраных мероприятий на основе данных, полученных в результате мониторинга на водоемах особенно в период, предшествующий интенсивному техногенному влиянию. Гидробиологические исследования, являющиеся составной частью мониторинга водных экосистем, позволяют оценить современное состояние водоемов и их возможные изменения. Гидробионты первыми реагируют на антропогенное воздействие и могут служить надежными индикаторами. Преимущество методов биологического контроля заключается в том, что выступая в качестве «*постоянных мониторов*», различные группы гидробионтов реагируют на большое количество факторов среды и суммируют эффект смешанных воздействий на водные экосистемы.

Успехи многих разделов современной гидробиологии не означают, что флористика и фаунистика в практике исследования водоемов исчерпали себя. Особенно актуальны таксономические исследования в водоемах высоких широт, подвергаемых различным видам антропогенной нагрузки. Диагностическим признаком антропогенно измененных сообществ водных организмов является изменение эколого-географических спектров [Комулайнен, 2004]. Отмечено увеличение количества мезогалобных и галофильных видов. Тенденции антропогенной трансформации гидробиоценозов включают также бореализацию и космополитизацию сообществ.

Цель данной работы – дать оценку состояния разнообразия, структуры, особенностей функционирования сообществ гидробионтов в водоемах до начала строительства крупного промышленного объекта по добыче и переработке апатит-нефелиновых руд на месторождении Олений Ручей. Результаты исследований будут использованы в дальнейшем мониторинге окружающей среды после начала разработки месторождения.

Материалы и методы

Месторождение апатит-нефелиновых руд Олений Ручей расположено в Кировском районе Мурманской области в восточной части Хибинского горного массива на расстоянии 50 км от г. Кировска и примыкает с северо-востока к Ньоркпахскому месторождению, разрабатываемому Восточным рудником ОАО «Апатит».

В проекте горно-обогательного комбината (ГОК) на базе месторождения Олений Ручей предусматривается разработка карьера и подземного рудника, что позволит через 10 лет от начала строительства вывести предприятие на проектную производительность по добыче руды – 6 млн т/год. Проектом определены оптимальные технические решения по добыче и комплексному обогащению апатит-нефелиновой руды в условиях строительства нового компактного горно-обогательного комбината.

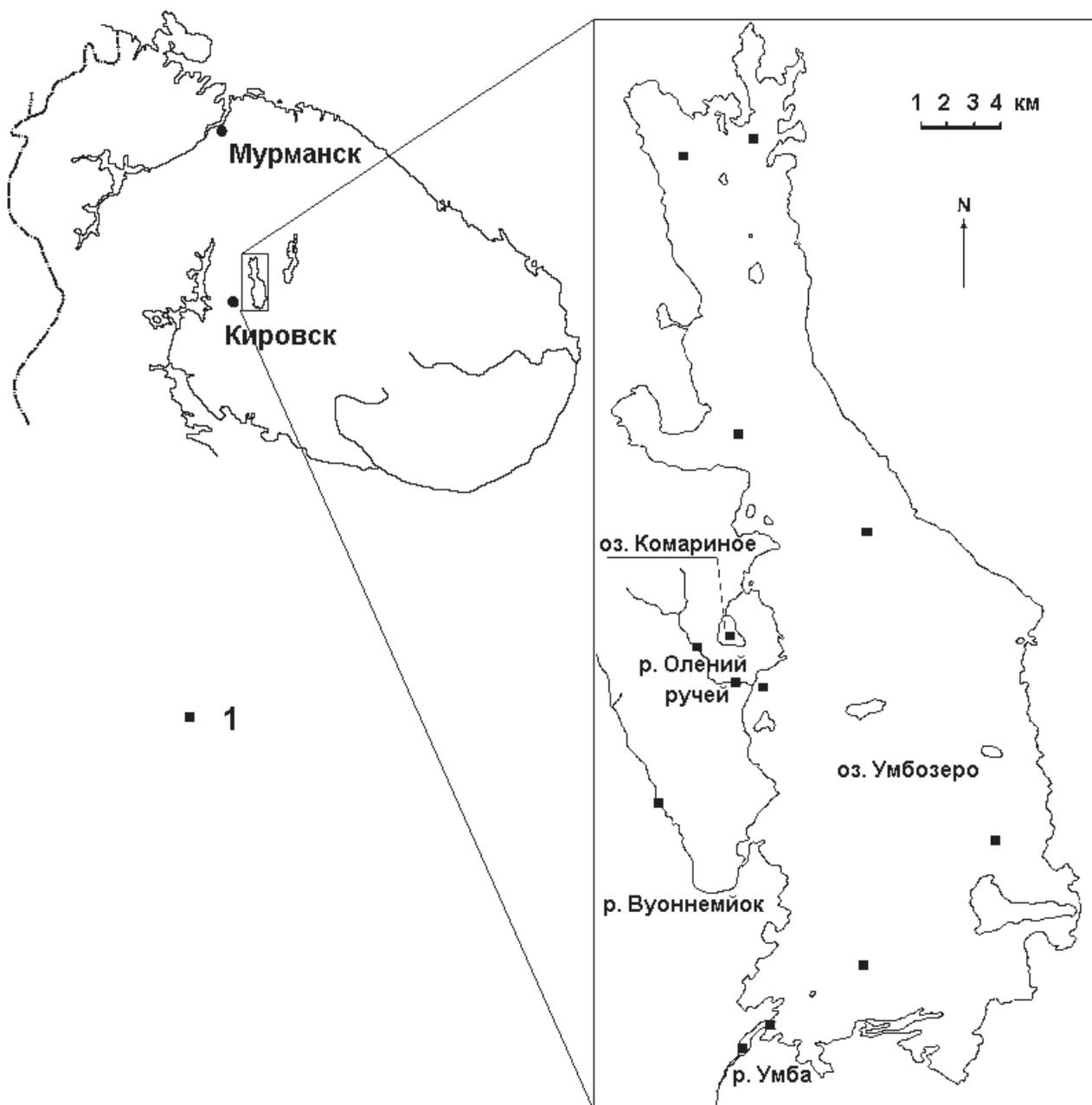
В зону возможного воздействия проектируемого объекта входят оз. Умбозеро, в частности – его западная часть, руч. Олений с притоками, а также небольшое оз. Комариное (рис.).

Оз. Умбозеро – второй по величине водоем Мурманской области: площадь водного зеркала 313 км², длина 47 км, наибольшая ширина 16 км. По максимальной глубине (115 м) озеро стоит в ряду наиболее глубоких озер Европейской территории России. Общая площадь водосбора 2380 км². Из озера вытекает р. Умба, впадающая в Белое море.

Площадь оз. Комариного составляет около 1 км². Оз. Комариное является мелководным, поэтому в летний период прогревается более интенсивно. Данные, характеризующие оз. Комариное, отсутствуют.

Ручей Олений дренирует производственные площадки намечаемых горных работ, проектируемых в связи с освоением месторождения Олений Ручей. Площадь водосбора Оленьего ручья – 22,2 км², и средний уклон водной поверхности – 54,0 ‰. Модуль стока – 9,07 л/с/км².

Воды оз. Умбозеро характеризуются низкой цветностью, значения перманганатной окисляемости остаются низкими; большие глубины озера препятствуют его прогреву, что ограничивает продукционные процессы. Максимальная прозрачность воды, отмеченная в озере, составляет 8 м. Для озера характерно и низкое содержание фосфатов. Несмотря на то, что в непосредственной близости разрабатываются месторождения фосфорсодержащих руд, дополнительного обогащения вод фосфором не отмечается, и он остается лимитирующим показателем продуктивности водоема.



Карта-схема района исследований. 1 – точки отбора гидробиологических проб

Исследование водных сообществ включало анализ видового состава, количественных показателей и экологических характеристик. Расположение станций отбора проб в период экспедиционных исследований в 2007 г. было выбрано с тем расчетом, чтобы оценить структуру сообществ в наибольшем числе биотопов.

Пробы фитопланктона (объем 1 л) отбирали батометром Руттнера на оз. Умбозеро и Комарином, консервировали йодно-формалиновым фиксатором. Подсчет водорослей проводили на инвертированном световом микроскопе «Zeiss», биомассу водорослей определяли по индивидуальным объемам клеток [Гусева, 1959; Willen, 1974]. При экологи-

географической характеристике фитопланктона придерживались наиболее разработанных и универсальных систем, принятых в экологии и биогеографии видов [Sladeczek, 1973; Давыдова, 1985; Барина и др., 2006].

Пробы перифитона были отобраны по общепринятой методике [Комулайнен, 2004] на станциях, выбранных в истоке р. Умбы из оз. Умбозеро и в ручьях Олений и Вуоннемюок. Для оценки степени загрязнения были использованы индекс В. Сладечека [Sladeczek, 1986] и трофический диатомовый индекс – TDI [Kelly, 1995].

Для количественного учета зоопланктона применялась малая сеть (газ N 55). Пробы зоо-

планктона в ручьях были отобраны путем процеживания 50–100 л воды через планктонную сеть Апштейна (сито № 64). Пробы фиксировали 4,0 % формалином. Камеральная обработка материала проведена по общепринятой в гидробиологии методике [Методические рекомендации..., 1984] сотрудником Петрозаводского университета М. Г. Рябинкиной.

Количественные пробы макрозообентоса в оз. Комарином отбирались дночерпателем Экмана (площадь захвата 300 см²), в ручьях отбирались с помощью рамки, площадью 0,04 м². Пробы консервировались 4 % раствором формалина. Камеральная обработка включала разбор проб по общепринятым при исследовании макрозообентоса систематическим группам. Разобраный и взвешенный материал фиксировался 70 % этанолом. Для оценки качества воды водотоков по макрозообентосу использован биотический индекс Ф. С. Вудивисса [Woodiviss, 1964] в модификации В. А. Яковлева [Яковлев, 1988], разработанный для оценки малых водотоков Кольского полуострова. Количественные характеристики зообентоса оз. Умбозеро даны по материалам исследований В. А. Яковлева в 1982–1984 гг.

Результаты исследований

Водоросли. В период наших исследований в фитопланктоне оз. Умбозеро были обнаружены 54 вида, разновидности и формы планктонных водорослей. Среди доминантов наиболее часто встречались *Asterionella formosa* Hass., *Aulacoseira distans* (Her.) Sim., *A. ambigua* (Grun.) Sim., *Cyclotella* spp., *Surirella* spp., *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz., *T. fenestrata* (Lyngbye) Kütz. Из десмидиевых обнаружено всего два вида. Виды рода *Aulacoseira* и *Peridinium aciculiferum* Lemm. встречаются преимущественно в северной части озера. В южной мелководной части озера видовой состав фитопланктона беднее, чем в других районах озера. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в северной части озера, в районах впадения р. Суры и ручья

Азимут. Эти районы испытывают воздействие хозяйственно-бытовых стоков поселка Ревда.

Распределение биомассы фитопланктона оз. Умбозеро в период наших исследований (август 2007 г.) было неравномерным – от 0,2 до 2,7 г/м³. Во всех районах отбора проб доминировали диатомовые в общей биомассе, причем около 50 % приходилось на *Asterionella formosa*. Высокие значения биомассы фитопланктона были отмечены в мелководных наиболее прогреваемых частях озера. На севере озера, в районе воздействия хозяйственно-бытовых стоков пос. Ревда, процентный вклад криптофитовых и синезеленых водорослей в общую биомассу фитопланктона был значительно выше, чем в среднем по озеру. Динофитовые, характерные для глубоких озер, практически отсутствуют в составе фитопланктона. Видовой состав и значения биомассы фитопланктона центральной и южной частей оз. Умбозеро характерны для глубоких олиготрофных субарктических озер.

Видовое богатство альгофлоры перифитона исследованных водоемов и их участков определяют диатомовые водоросли (табл. 1), среди которых доминируют *Tabellaria flocculosa*, *Achnanthes minutissima*, *Ceratoneis arcus*, виды, типичные для перифитона олиготрофных водотоков Европейского Севера, не испытывающих повышенной антропогенной нагрузки [Комулайнен, 1995, 2003].

Биомассу перифитона в исследованных реках определяют нитчатые зеленые водоросли: *Ulothrix zonata*, *Zygnema* sp., *Mougeotia* sp., *Draparnaldia glomerata* (Vauch.) Ag., *Oedogonium* sp. Размах колебаний численности водорослей в конце биологического лета (август) достигал в исследованных реках нескольких порядков – от 0,1×10⁴ до 1301,5×10⁴ кл/см², а биомасса изменялась от 0,1 до 58,5 мг/см² субстрата. Однако в целом во всех исследованных реках в конце биологического лета отмечены достаточно близкие средние значения биомассы (табл. 2).

В перифитоне исследованных водотоков наиболее разнообразно представлены β-мезосапробы. Значения индексов сапробности,

Таблица 1. Доминирующие виды в перифитоне исследованных водотоков

| Водоток | Доминирующие виды | |
|--------------|--|--|
| | по численности (N % > 10) | по биомассе (B % > 10) |
| р. Умба | <i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth.) Kütz, <i>Achnanthes minutissima</i> Kütz, <i>Asterionella formosa</i> Hass. | <i>Ulothrix zonata</i> Kütz, <i>Zygnema</i> sp., <i>Mougeotia</i> sp., |
| р. Вуоннейок | <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz, <i>Diatoma vulgare</i> Grun, <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr | <i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Sc. |
| руч. Олений | <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz, <i>Diatoma vulgare</i> Grun., <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr | <i>Mougeotia</i> sp., <i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Sc. |

а также структура группировок перифитона указывает на отсутствие заметных различий. В альгоценозах отсутствуют виды, характеризующиеся высокой требовательностью к фосфору и азоту. Индексы сапробности изменялись от 0,6 до 1,6 для индекса Сладчека и от 2,3 до 2,8 для TDI и располагаются в пределах β -мезосапробной зоны. На основании преобладания в обрастаниях видов свойственных водам с низкой трофностью, и заметным обилием видов, свойственных бореальным водоемам с низкой минерализацией, не подверженных антропогенному влиянию, исследованные водоемы можно характеризовать как олиготрофные. Вода водоемов по составу индикаторных видов условно чистая.

Зоопланктон. По результатам наших исследований, проведенных в сентябре 2007 г., в составе планктонных сообществ оз. Умбозеро обнаружено 25 видов Rotatoria – 12, Copepoda – 2, Cladocera – 11. По численности на всех станциях доминируют коловратки *Kellicottia longispina* (Kellicott), *Keratella quadrata* (Muller) – от 35 до 70 %. В среднем около 30 % от общей численности приходится на долю ветвистоусых ракообразных. По биомассе преобладают Cladocera сем. Chydoridae (*Acroperus harpae* (Baird), *Alona quadrangularis* (Muller), *Alonella nana* (Baird)) от 50 до 95 %. Группа веслоногих ракообразных представлена в основном копеподитными и науплиальными стадиями. Доля Copepoda в разных районах озера составляет от 10 до 36 % от общей численности и от 2 до 32 % от общей биомассы планктонных сообществ. Индекс сапробности колеблется по станциям в диапазо-

не от 1,66–1,93, что характеризует оз. Умбозеро как β -мезосапробный водоем.

Количественные характеристики зоопланктона оз. Умбозеро в осенний период представлены в табл. 3. Средняя биомасса осеннего зоопланктона оз. Умбозеро по результатам наших исследований составила 0,20 г/м³, при средней численности 18,0 тыс. экз/м³.

В составе планктонного сообщества небольшого оз. Комариного встречены Rotatoria (*K. longispina*, *K. quadrata*) и Copepoda (*Eudiaptomus sp.*). Зоопланктон очень беден в количественном отношении, что определяется типом водного объекта и особенностями сезонной динамики сообществ. Средняя численность не превышает 1,0 тыс. экз/м³, средняя биомасса – 0,004 г/м³. Воды озера соответствуют классу β -мезосапробных, умеренно загрязненных.

Планктонная фауна обследованных ручья Олений и р. Вуоннемейок не отличается таксономическим разнообразием, в ней насчитывается 18 таксонов, в том числе Cyclopoidea – 1, Cladocera – 9, Rotatoria – 8.

В состав зоопланктонных сообществ входят представители северного планктического комплекса, в том числе эврибионтные виды. Ведущими компонентами сообщества на исследованных участках является небольшое число видов, характерных для осеннего планктона, имеющих широкий ареал распространения, отличающихся высокой экологической пластичностью и относятся, главным образом, к β -мезосапробам (табл. 4).

Таблица 2. Численность (N), биомасса (B) водорослей перифитона и содержание хлорофилла а (Chl) в прикрепленных сообществах исследованных водотоков

| Водоток | N | | B | | Chl |
|----------------|------------------------------------|--|--------------------|--|-----------------|
| | Mean (min-max) | | | | |
| | 10 ⁴ кл/см ² | | мг/см ² | | |
| р. Умба | 21,2 (6,5–1301,5) | | 4,4 (0,1–16,7) | | 15,1 (0,1–51,3) |
| р. Вуоннемейок | 8,5 (0,7–876,0) | | 2,1 (0,5–17,8) | | 1,8 (0,3–42,0) |
| руч. Песочный | 13,1 (0,2–430,0) | | 2,8 (0,2–22,4) | | – |
| руч. Олений | 7,6 (16,0–173,8) | | 3,7 (0,2–58,5) | | 2,8 (0,2–92,0) |

Таблица 3. Количественные характеристики (N – численность, тыс. экз/м³, B – биомасса, г/м³, S – показатель сапробности) зоопланктона оз. Умбозеро

| Станция | N | B | Rotatoria | | Cladocera | | Copepoda | | St |
|---------|------|------|-----------|-------|-----------|-------|----------|-------|------|
| | | | N | B | N | B | N | B | |
| 1 | 37,0 | 0,53 | 15,7 | 0,013 | 12,0 | 0,490 | 9,3 | 0,030 | 1,66 |
| 2 | 2,5 | 0,03 | 1,5 | 0,001 | 0,8 | 0,027 | 0,25 | 0,001 | 1,67 |
| 3 | 22,5 | 0,16 | 15,3 | 0,030 | 2,0 | 0,080 | 5,3 | 0,050 | 1,75 |
| 4 | 28,0 | 0,29 | 9,7 | 0,010 | 8,3 | 0,220 | 9,9 | 0,060 | 1,93 |

Таблица 4. Количественные характеристики (N – численность, тыс. экз/м³, B – биомасса, мг/м³, S – показатель сапробности) зоопланктона обследованных водотоков

| Водоток | N | B | Доминирующие виды | S |
|----------------|------|-----------|---|------|
| р. Вуоннемейок | 0,68 | 8,60 | <i>Notolca caudata</i> Carlin, <i>Bosmina obtusirostris</i> Sars, <i>Alonellanana</i> (Baird) | 1,47 |
| руч. Олений | 0,04 | 0,05–0,42 | <i>Kellicottia longispina</i> , <i>Bosmina obtusirostris</i> , <i>Alonella nana</i> | 1,76 |

Результаты обработки проб показали, что по видовому составу доминирующих комплексов зоопланктона водотоков различаются незначительно. Наибольшим видовым разнообразием (17 видов) и степенью количественного развития отличается р. Вуоннемйок.

Зообентос. Состав донной фауны оз. Комариного типичен для небольших озер, относящихся к так называемому Ловозерскому горному ландшафту. В состав доминирующего комплекса входят Chironomidae родов Procladius, Limnophyes, Eukiefferiella, Orthocladius, Oligochaeta и Mollusca (Bivalvia). Количественные показатели развития бентоценозов невелики – средняя численность 1,4 тыс. экз/м², средняя биомасса – 1,5 г/м².

Макрозообентос обследованных водотоков сходен по видовому составу и сравнительно разнообразен. В составе фауны обнаружены представители Oligochaeta, Insecta (Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Simuliidae, Limoniidae, Chironomidae). В таксономической структуре бентоса доминируют нимфы Plecoptera и личинки Chironomidae, что свидетельствует об относительно высоком качестве воды. Индекс Вудивисса колеблется в диапазоне 8–9. Средние количественные характеристики представлены в табл. 5.

Таблица 5. Средние количественные характеристики макрозообентоса обследованных водотоков

| Таксон | Численность | | Биомасса | |
|--------------|--------------------|--------|------------------|--------|
| | экз/м ² | % | г/м ² | % |
| Plecoptera | 1925 | 30,43 | 0,888 | 39,44 |
| Oligochaeta | 1025 | 16,21 | 0,750 | 33,33 |
| Chironomidae | 3200 | 50,59 | 0,413 | 18,33 |
| Trichoptera | 50 | 0,79 | 0,088 | 3,89 |
| Simuliidae | 100 | 1,58 | 0,088 | 3,89 |
| Limoniidae | 25 | 0,40 | 0,025 | 1,11 |
| Сумма | 6325 | 100,00 | 2,250 | 100,00 |

Обсуждение результатов

Формирование ультрапресных вод гидрокарбонатно-натриевого состава вполне закономерно при выветривании магматических пород кислого состава. Согласно таксации [ГОСТ 17.1.2.04-77], воды оз. Умбозеро, оз. Комариного и Оленьего ручья – пресные ксеногалобные очень мягкие. В исследованных водоемах и водотоках содержание взвешенных веществ не превышает 1 мг/л, что свидетельствует о природной чистоте воды по этому показателю и может служить ориентиром для разработки прогноза воздействия проектируемого объекта на водные объекты.

Автотрофные организмы являются центральным звеном любой экосистемы. В водных экосистемах ведущую роль в новообразовании

первичного органического вещества играют водоросли. От их жизнедеятельности зависит функционирование всех остальных трофических уровней водоема. Водоросли – наиболее чувствительный и надежный индикатор водных экосистем, с помощью которых можно на ранних стадиях диагностировать загрязнение до выявления его методами химического анализа. Преимущество альгологических исследований при мониторинге водных экосистем объясняется коротким жизненным циклом водорослей, что позволяет даже при проведении ограниченных по времени наблюдений не только определить современное состояние водоемов, но и оценить возможные изменения. Основное внимание при исследовании водных экосистем уделяется фитопланктону. Фитоперифитон, отличающийся значительной спецификой видового состава, сезонной и многолетней динамики, изучен намного слабее. Однако именно перифитон приобретает важное значение при ведении экологического мониторинга небольших ручьев и рек, вследствие своих биологических особенностей.

Первые сведения о водорослях района исследований указаны в работе Е. К. Хирна [Hirn, 1895], представляющие собой обобщение результатов гидробиологических исследований водоемов Финляндии и анализ материалов, в том числе собранных Кильманом в 1889 и 1892 гг. в оз. Умбозеро, р. Умбе.

В работе К. Левандера [Levander, 1905] для фитопланктона оз. Умбозеро приводится 67 видов и форм, отмечается богатство группы десмидиевых водорослей. Наиболее распространенными водорослями указываются синезеленые – *Anabaena* и *Coelosphaerium*, протококковые – *Botryococcus braunii* Kütz. и диатомовые – *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Asterionella gracillima* Hass., *Fragilaria crotonensis* Kitt. Летом 1956 г. [Клубницкая, 1957] в южной части озера был выявлен 31 таксон (преимущественно диатомовые и десмидиевые). На фоне качественной и количественной бедности фитопланктона подчеркивается преобладание диатомовых – *A. formosa*, *T. flocculosa*. В период летних исследований 1960 г. [Петровская, 1966] единичные экземпляры диатомовой водоросли *Melosira* sp. (*Aulacoseira* sp.) были встречены в поверхностном слое воды оз. По сравнению с другими озерами региона фитопланктон оз. Умбозеро имеет бедный видовой состав. Сопоставление наших данных с результатами более ранних исследований [Hirn, 1895; Levander, 1905; Клубницкая, 1957] показало, что состав диатомовой флоры практически не изменился. Исключение представляют виды рода

Aulacoseira, которые в последнее время становятся массовыми. Десмидиевые водоросли из доминирующих перешли в разряд редких.

Данные по биомассе фитопланктона субарктических озер немногочисленны. Исследования озер Кольского п-ова [Летанская, 1974; Никулина, 1975], Большеземельской тундры [Гецен, 1976; Трифонова, 1990], Канады [Lund, 1962; Kalff, 1967; Moore, 1978], севера Скандинавии [Heinonen, 1980; Holmgren, 1983] показали, что биомасса фитопланктона в природно-чистых водоемах низкая, средние значения за вегетационный сезон, как правило, не превышают 1 г/м³. Доминирующие группы фитопланктона – диатомовые, синезеленые и динофитовые. Однако, как показали более поздние исследования, при эвтрофировании и в субарктических водоемах биомасса водорослей значительно увеличивается [Holmgren, 1983; Трифонова, 1990].

Выбор перифитона в качестве объекта исследования обусловлен тем, что прикрепленные сообщества свободны от кратковременного влияния случайных, локальных изменений гидрологического и гидрохимического режима и отражают средний фон, преобладающий в данном водоеме. Группировки водорослей в быстро текущих реках находятся в более или менее одинаковых условиях, здесь нет таких резких колебаний в температурном и газовом режимах, которые наблюдаются в стоячей воде. Это позволяет с помощью анализа структуры альгоценозов обрастаний установить факт воздействия на водоем, ранее имевший место.

Перифитон является ярким примером экотонного, пограничного сообщества, в формировании которого сказывается влияние донных и планктонных альгоценозов. Поэтому анализ видового состава обрастаний позволяет ориентировочно оценить структуру фитопланктона и микрофитобентоса на прилегающих участках и дает более полное представление об альгофлоре водоема.

В альгофлоре перифитона исследованных участков характерна таксономическая однородность группировок. Основное фитоценотическое значение имеет небольшое число видов при значительной выравненности структуры альгоценозов. Это усиливает однородность альгофлоры и заметно нивелирует различия в структуре альгофлоры исследованных участках.

В составе зоопланктона оз. Умбозеро по литературным данным отмечено 50 видов, из которых Protozoa – 3, Rotatoria – 18, Copepoda – 14, Cladocera – 15 [Крохин, Семенович, 1940; Клубницкая, 1957; Петровская, 1966]. В северной части озера летом 1939 г. в планктоне наиболее

часто встречались *K. longispina*, *Asplanchna priodonta* Gosse, *B. longirostris*, *Holopedium gibberum* Zaddach., *Bosmina coregoni* Baird, *Ediaptomus gracilis* Sars, *Mesocyclops leuckarti* Claus. По данным М. В. Петровской [Петровская, 1966], в летнем зоопланктоне озера среди Rotatoria преобладали *K. longispina* и *Synchaeta* sp., среди ветвистоусых – босмины и дафнии, веслоногих – представители родов Diaptomus и Heteroscope. Автор относит планктон к бедному в кормовом отношении коловраточно-копеподитному типу. Средняя биомасса зоопланктона летом 1960 г. в глубоководной северной части озера составила 0,31, в южной мелководной части – 0,51 г/м³. В целом по озеру биомасса ракообразных составляла 0,25 г/м³ при плотности 6,97 тыс. экз/м³. В южной части озера доминирующий комплекс зоопланктона представлен видами: *H. gibberum*, *K. longispina*, *E. gracilis*, *M. leuckarti*, *C. unicornis*, *B. coregoni* [Клубницкая, 1957].

В первых публикациях, посвященных исследованию донной фауны оз. Умбозеро [Крогиус, 1931; Крохин, Семенович, 1940; Клубницкая, 1957; Петров, Стругач, 1966], дается характеристика таксономического состава и приводятся средние величины биомассы для озера – 0,6 г/м².

По материалам исследований в 1982–1984 гг. выявлено, что такие факторы как глубоководность, преобладание каменистых берегов, бедность растительности, низкая температура воды, низкая минерализация и чрезвычайно небольшое содержание биогенных элементов в воде – определяют фаунистическую бедность и низкие количественные показатели зообентоса в озере [Моисеенко, Яковлев, 1990]. В бентофауне озера отмечены следующие систематические группы: Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca, Ostracoda, Amphypoda, Hydracarina, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera (Ceratopogonidae, Empididae, Chironomidae). Наиболее изучен видовой состав хирономид – 33 вида и личиночные формы, преобладающая часть которых приходится на подсемейства Orthoclaadiinae и Chironominae.

Пространственное распределение донных организмов характеризовалось сравнительным богатством жизни в литорали – верхней сублиторали, на глубинах от 3 до 8 м. С увеличением глубины разнообразие и количественные показатели зообентоса закономерно снижаются. Начиная с глубин 25–30 м на илах, с примесью рудных включений чаще других обнаруживаются хирономиды *Trissocladius parataticus* (Tshernovskij), *Prodiamesa bathyphila* Kieffer, *Procladius* sp., олигохеты *Spirosperma ferox* Eisen и моллюски *Neopisidium conventus* (Clessin). На

отдельных участках к ним присоединяется бокоглав *Gammarus lacustris* Sars. Повсюду в пробах обнаруживаются бентические Соперода рода *Acanthocyclops*. В средней, глубоководной части озера доминируют личинки *Orthoclaadiinae*. Кроме них, обычны *S. ferox*, *Protanypus sp.*, *P. bathyphila*, *T. parataticus*, *Procladius ferrugineus* (Kieff.).

В целом для бентофауны оз. Умбозеро характерны невысокие количественные показатели – 530 экз/м² и 0,85 г/м². Как по численности, так и по биомассе доминируют личинки хирономид (табл. 6).

Таблица 6. Количественные характеристики зообентоса оз. Умбозеро (по материалам исследований В. А. Яковлева, 1982–1984 гг.)

| Группы организмов | Встречаемость, % | Численность, экз/м ² | Биомасса, г/м ² |
|-------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Oligochaeta | 9 | 134 | 0,24 |
| Mollusca | 56 | 52 | 0,10 |
| Amphipoda | 11 | 2 | 0,03 |
| Chironomidae | 100 | 331 | 0,46 |
| Tanypodinae | 100 | 128 | 0,27 |
| Orthoclaadiinae | 67 | 91 | 0,13 |
| Tanytarsini | 44 | 64 | 0,02 |
| Chironomini | 44 | 48 | 0,03 |
| Прочие | 100 | 11 | 0,03 |
| Всего | – | 530 | 0,85 |

Выводы

Состав массовых видов альгоценозов и их количественные характеристики говорят о большом сходстве с водорослевыми сообществами холодноводных, олиготрофных водоемов бореальной и субарктической зон. Небольшие различия таксономического состава определяются географическим положением водотоков и их гидрологическим режимом. Структура исследованных альгоценозов достаточно четко отражает трофический статус исследованного водоема и указывает на отсутствие изменений связанных с антропогенным повышением трофности. Состав индикаторных видов водорослей в водотоках характеризует качество вод как условно чистая.

Количественные показатели зоопланктонных и бентосных сообществ невелики, и согласно общепринятой классификации трофического статуса [Китаев, 1984] характеризуют данные водоемы как олиготрофные. Индекс сапробности, рассчитанный по индикаторным видам зоопланктона, соответствуют классу β-мезосапробных, т. е. умеренно загрязненных вод. Это объясняется характерным преобладанием коловраток в осеннем планктоне, что обуславливает сдвиг показателя в β-мезосапробную зону. Вместе с тем характер видового состава свидетельствует о высоком

качестве вод, характерном для северных природных водоемов.

Оценка состояния гидробиологических сообществ водных объектов, расположенных в районе строительства ГОКа на базе месторождения апатит-нефелиновых руд Олений Ручей, показала, что обследованные водоемы являются олиготрофными и характеризуются относительно высоким качеством воды с характерным разнообразием водорослевых сообществ, зоопланктона и зообентоса.

Гидробиологические исследования, проведенные до начала строительства и ввода в эксплуатацию крупного промышленного комплекса, позволили определить природные характеристики сообществ водных организмов. Наблюдаемые изменения в структуре фитоперифитона, фитопланктона, зоопланктона и зообентоса не носят «катастрофический» характер, но требуют продолжения более детального анализа режима всех параметров экосистемы. Данные по отдельным экологическим группировкам гидробионтов дополняют друг друга, повышая объективность и корректность выводов. Поэтому мы считаем целесообразным включать в программу мониторинга анализ типичных для водоема гидробиоценозов. Полученные результаты могут использоваться для комплексной оценки экологического состояния водных экосистем, подверженных антропогенному воздействию, и позволят дополнить существующие данные об особенностях формирования структуры гидробиоценозов в водоемах высоких широт.

Литература

- Барина С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с.
- Гецен М. В. Фитопланктон тундровых озер Харбейской системы // Продуктивность озер восточной части Большеземельской тундры. Л., 1976. С. 33–55.
- ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.
- Гусева К. А. К методике учета фитопланктона // Тр. Ин-та биологии водохранилищ. Л., 1959. Т. 2. С. 44–51.
- Давыдова Н. Н. Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л.: Наука, 1985. 244 с.
- Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М., 1984. 207 с.
- Клубницкая Г. Д. Гидробиологическая характеристика южной части Умбозера. Дипломная работа. Ленингр. гос. ун-т. Рукопись. Л., 1957. 79 с. (Фонды Кольского НЦ РАН).
- Комулайнен С. Ф. Фитоперифитон в малых реках Кольского полуострова // Гидробиологический журнал. Киев, 1995. 27 с. Деп. ВИНТИ. 22.08.94. N 2097–В94.

Комулайнен С. Ф. Методические рекомендации по изучению фитоперифитона в малых реках. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2003. 43 с.

Комулайнен С. Ф. Экология фитоперифитона малых рек Восточной Фенноскандии. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2004. 182 с.

Крогиус Ф. В. Предварительный отчет о работе экспедиции на Умбозере и озере Имандра летом 1930 г. // Изв. Ленингр. науч.-исслед. ихтиол. ин-та. 1931. Т. 13. Вып. 1. С. 45–61.

Крохин Е. М., Семенович Н. И. Материалы к познанию озера Умбозера (гидрохимическая характеристика, прозрачность, планктон и бентос) // Материалы к изучению поверхностных вод Кольского полуострова. Сборник № 1. Апатиты: Рукопись. 1940. С. 151–191 (Фонды Кольск. научн. центра АН СССР).

Летанская Г. И. Фитопланктон и первичная продукция озер Кольского полуострова // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Л., 1974. Ч. 2. С. 78–119.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов в гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л., 1984. 33 с.

Моисеенко Т. И., Яковлев В. А. Антропогенные преобразования водных экосистем Кольского севера. Л.: Наука, 1990. 221 с.

Никулина В. Н. Фитопланктон // Биологическая продуктивность северных озер. Ч. 2. Озера Зеленецкое и Акулькино. Л., 1975. С. 37–52.

Петров В. В., Стругач М. Б. Бентос некоторых озер и водохранилищ Мурманской области // Рыбы Мурманской области. Мурманск, 1966. С. 95–104.

Петровская М. В. Характеристика зоопланктона озер Мурманской области // Рыбы Мурманской области. Мурманск, 1966. С. 84–94.

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

Яковлев В. А. Оценка качества поверхностных вод Кольского Севера по гидробиологическим показателям и данным биотестирования (практические рекомендации). Апатиты, 1988. 25 с.

Heinonen P. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters // Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja. 1980. P. 1–91.

Hirn E. K. Die Finnlandischen Zygnemaceen // Acta Soc. fauna et flora fenn. 1895. Vol. 11, N 10. P. 1–15.

Holmgren S. K. Phytoplankton biomass and algal composition in natural, fertilized and polluted subarctic lakes // Acta Univ. Upsal. Uppsala Diss. Fac. Sci. 1983. N 674. P. 1–16.

Kalff J. Phytoplankton dynamics in an Arctic lake // J. Fish. Res. Bd Can. 1967. Vol. 24. P. 1867–1871.

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

Levander K. Zur Kenntniss des Planktons einiger Binnenseen in Ruisch -Lapland // Festschrift f. Palmrn. 1905. Bd 1, N 11. P. 1–40.

Lund J. W. G. Phytoplankton from some lakes in northern Saskatchewan and from Great Slave Lake // Canad. J. Bot. 1962. Vol. 40. P. 1500–1514.

Moore J. W. Distribution and abundance of phytoplankton in 153 lakes, rivers and pools in the Northwest Territories // Can. J. Bot. 1978. Vol. 58, N 15. P. 1766–1773.

Sladeczek V. Diatom as indicators of organic pollution. Acta. Hydrochim. Hydrobiol. 1986. Vol. 14. P. 555–566.

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

Woodiviss F. S. The biological system of stream classification used by the Trent River Board. Chemistry and Industry. 1964. Vol. 11. P. 443–447.

Willen E. Metodik vid vaxtplanktonundersokningar // Naturvardsverkets limnologiska undersokning. 1974. B 76. S. 1–45.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Шаров Андрей Николаевич

к. б. н.
Институт водных проблем РАН,
ул. Губкина, 3, Москва, 119333, Россия
эл. почта: Sharov_AN@mail.ru
тел.: (499) 1351504

Рябинкин Александр Валентинович

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН,
пр. Ал. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185030
эл. почта: Ryabinkin@nwpi.krc.karelia.ru
тел.: (8142) 576520

Комулайнен Сергей Федорович

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: Komsf@mail.ru
тел.: (8142) 769810

Sharov, Andrey

Water Problems Institute, Russian Academy of Science
3 Gubkin St., 119333 Moscow, Russia
e-mail: Sharov_AN@mail.ru
tel.: (499) 1351504

Ryabinkin, Alexandr

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science
50 Al. Nevsky St., 185030 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: Ryabinkin@nwpi.krc.karelia.ru
tel.: (8142) 576520

Komulainen, Sergey

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: Komsf@mail.ru
tel.: (8142) 769810

УДК 574.583. 556.52 (470.22)

ЗООПЛАНКТОН РЕКИ КОЛЫ (БАССЕЙН БАРЕНЦЕВА МОРЯ)

А. Н. Круглова

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Представлены результаты исследования зоопланктона р. Колы и ее притока Мокрой Кицы, расположенных на Кольском полуострове. Приведенные данные указывают на гетерогенность видового состава и количественных характеристик зоопланктона в реках.

Ключевые слова: реки, зоопланктон, видовой состав, численность, биомасса.

A. N. Kruglova. ZOOPLANKTON IN THE KOLA RIVER (BARENTS SEA BASIN)

The results of zooplankton research in the Kola River and its tributary Mokraya Kitsa (Kola Peninsula) are reported. The objectives of the study were to characterise and determine differences in the species composition and abundance of zooplankton in the rivers.

Key words: rivers, zooplankton, species composition, abundance, biomass.

Введение

На Кольском полуострове сосредоточена основная часть рек России, населенных атлантическим лососем. К их числу относится и Кола, крупнейшая промысловая лососевая река бассейна Баренцева моря [Веселов, Казаков, 1998; Биология, воспроизводство..., 2005]. Одной из основных составляющих для оценки кормовых ресурсов молоди семги и для характеристики экологического состояния рек является изучение речных сообществ гидробионтов, в том числе и зоопланктона [Шустов, 1995]. Ранее исследование планктофауны в реках Кольского полуострова проводилось в ходе выполнения комплексной программы, связанной с естественным воспроизводством лососевых рыб [Круглова, 1983; Круглова и др., 1985]. Составной частью гидробиологического мониторинга речных экосистем является анализ видовой структуры, количествен-

ного развития зоопланктона в естественных условиях и при антропогенном воздействии. Показательна в этом отношении р. Кола, отличающаяся невысокой озерностью водосбора и в разной степени подверженная антропогенной нагрузке. В связи с чем необходимы обобщенные за ряд лет данные по зоопланктону р. Колы для уточнения ее экологического состояния.

Цель работы – изучение видового разнообразия, количественного развития сообществ зоопланктона в реке с незначительным озерным регулированием, оценка ее экологического состояния.

Материалы и методы

Выбор р. Колы в качестве объекта исследований обусловлен ее рыбохозяйственным значением. Исследование зоопланктона р. Колы и ее притока Мокрой Кицы (М. Кица) проводилось в июле–августе 1980–1983; 1985, 2007 гг.

Гидробиологические станции располагались на порожистых участках рек (скорость течения 0,2–0,45 м/с), пригодных для обитания молоди семги. Отбор проб в 80-е годы осуществлялся на участке р. Кола от истока из Пулозера до устья (10 станций), в р. М. Кице – от истока из оз. Кицкого до впадения в р. Колу (5 станций). В 2007 г. пробы отбирались только на 3-х станциях р. Кола (верхнее течение, в 2 км выше оз. Колозера, г. Оленегорск; среднее течение, п. Магнетиты; устье, п. Кола) (рис.). Методика сбора и обработки материала стандартная [Руководство..., 1983; Комулайнен и др., 1989]. В работе наименования организмов приведены в соответствии с современными представлениями о таксономии [Определитель..., Т. 1, 1994; Т. 2, 1995].

Результаты и обсуждение

Река Кола является достаточно типичной для региона речной системой, слабо зарегулированной озерами. Ее русло на значительном протяжении представлено порогами и перекатами. Основные характеристики реки приведены в табл. 1.

По результатам наших исследований, зоопланктон р. Кола и ее притока М. Кицы включает 53 вида (табл. 2), из которых 27 видов (51 %) коловратки (*Rotatoria*), 18 (34 %) – клadoцеры (*Cladocera*) и 8 (15 %) – копеподы (*Copepoda*). Более половины таксономического состава планктофауны р. Кола сформировано коловратками. Из планктонных организмов, встречаемых в М. Кице, 61 % приходится на долю ракообразных, главным образом, ветвистоусых. Видовое разнообразие веслоногих рачков в реках невелико.

На участках верхнего течения р. Кола, находящиеся под непосредственным влиянием стока из Пулозера, доминируют озерные виды ракообразных (*E. gracilis*, *T. oithonoides*, *M. leuckarti*, *D. (D.) cristata*, *H. gibberum*) и коловраток (*K. longispina*, *K. cochlearis*, *A. priodonta*, *C. unicornis*, *B. hudsoni*). По мере удаления от истока ведущая роль переходит к представителям зарослево-прибрежного комплекса (*Alona*, *Alonella*, *Chydorus*, *Acroperus*, *Polyphemus*, *Sida*, *Euchlanis*, *Lecane*). Наиболь-



Карта-схема района работ

Указаны номера станций, по которым приведены данные в табл. 3.

шим видовым разнообразием отличается зоопланктон речных участков, расположенных ниже истока из озера, а также с замедленным течением и развитой водной растительностью. Здесь наиболее многочисленны ветвистоусые ракообразные семейства Chydoridae, значительная часть которых является круглогодично встречающимися видами. Веслоногие ракообразные, напротив, имеют более ограниченное распространение. Они чаще отмечаются на участках реки, расположенных вблизи истока из Пулозера. Под воздействием значительных

Таблица 1. Гидрологическая и гидрохимическая характеристика исследованных рек (по: Ресурсы поверхностных вод..., 1974)

| Река | *L, км | S, км ² | IS, % | FS, % | WIS, % | Средний многолетний | | Сумма ионов, мг/л | Цветность, град. | pH |
|---------|--------|--------------------|-------|-------|--------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-----|
| | | | | | | Расход воды, м ³ /с | Модуль стока, л/с/км ² | | | |
| Кола | 117 | 3780 | 6,0 | 55,0 | 15,0 | 41,5 | 11,0 | 22,6–30,0 | 56 | 6,4 |
| М. Кица | 83 | 1150 | 3,0 | 45,0 | 15,0 | 15,8 | 13,8 | – | – | – |

Примечание. L – длина реки; S – площадь водосбора; IS – озерность; FS – залесенность; WIS – заболоченность.

Таблица 2. Видовой состав зоопланктона р. Колы и ее притока Мокрой Кицы

| № п/п | Вид | Река | |
|-------------------------------|--|-----------|-----------|
| | | Кола | М. Кица |
| Коловратки (Rotatoria) | | | |
| 1. | <i>Notommata copeus</i> Ehrenberg 1834 | + | - |
| 2. | <i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg 1832) | + | - |
| 3. | <i>Trichocerca (s.str.) elongata</i> (Gosse 1886) | + | - |
| 4. | <i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski 1893 | + | - |
| 5. | <i>S. grandis</i> Zacharias 1983 | + | - |
| 6. | <i>Synchaeta</i> sp. | - | + |
| 7. | <i>Polyarthra minor</i> Voigt 1904 | + | - |
| 8. | <i>P. dolichoptera</i> Idelson 1925 | + | - |
| 9. | <i>Polyarthra</i> sp. | - | + |
| 10. | <i>Ploesoma truncatum</i> (Levander 1894) | + | + |
| 11. | <i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof 1891) | + | + |
| 12. | <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse 1850 | + | - |
| 13. | <i>Lecane (s. str.) luna</i> (Müller 1776) | + | + |
| 14. | <i>L. (s.str.) unguolata</i> (Gosse 1887) | + | - |
| 15. | <i>Lecane (Monostyla) lunaris</i> (Ehrenberg 1832) | + | + |
| 16. | <i>Trichotria pocillum</i> (Müller 1776) | + | - |
| 17. | <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg 1832 | + | + |
| 18. | <i>E. deflexa</i> Gosse 1851 | + | - |
| 19. | <i>E. alata</i> Voronkov 1911 | - | + |
| 20. | <i>E. lyra</i> Hudson 1886 | + | + |
| 21. | <i>E. triquetra</i> Ehrenberg 1838 | + | - |
| 22. | <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse 1851) | + | + |
| 23. | <i>K. quadrata</i> (Müller 1786) | + | - |
| 24. | <i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott 1879) | + | + |
| 25. | <i>Notholca caudata</i> Carlin 1943 | + | - |
| 26. | <i>Conochilus unicornis</i> Rousselet 1892 | + | - |
| 27. | <i>Filinia longisetata</i> (Ehrenberg 1834) | + | - |
| Кладоцеры (Cladocera) | | | |
| 28. | <i>Sida crystallina crystallina</i> (O.F. Müller 1776) | - | + |
| 29. | <i>Holopedium gibberum</i> Zaddach 1855 | + | + |
| 30. | <i>Daphnia (Daphnia) longispina</i> O.F. Müller 1785 | + | + |
| 31. | <i>D. (Daphnia) cristata</i> Sars 1862 | + | + |
| 32. | <i>Alonella nana</i> (Baird 1850) | + | + |
| 33. | <i>A. exigua</i> (Lilljeborg 1853) | + | + |
| 34. | <i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller 1785) | + | + |
| 35. | <i>Alona quadrangularis</i> (O.F. Müller 1785) | + | + |
| 36. | <i>A. costata</i> Sars 1862 | + | + |
| 37. | <i>A. guttata</i> Sars 1862 | + | - |
| 38. | <i>Acroperus harpae</i> (Baird 1834) | + | + |
| 39. | <i>A. elongatus elongatus</i> (Sars 1862) | + | + |
| 40. | <i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer 1851) | + | - |
| 41. | <i>Biapertura intermedia intermedia</i> (Sars 1862) | + | - |
| 42. | <i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O.F. Müller 1785) | + | + |
| 43. | <i>B (Eubosmina) coregoni</i> Baird 1857 | + | + |
| 44. | <i>Polyphemus pediculus</i> (Linne 1778) | + | - |
| 45. | <i>Leptodora kindtii</i> (Focke 1844) | + | - |
| Копеподы (Copepoda) | | | |
| 46. | <i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars 1863) | + | + |
| 47. | <i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine 1820) | + | - |
| 48. | <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer 1851) | + | - |
| 49. | <i>Paracyclops fimbriatus fimbriatus</i> (Fischer 1853) | - | + |
| 50. | <i>Megacyclops viridis</i> (Jurine 1820) | + | - |
| 51. | <i>Acanthocyclops</i> sp. | - | + |
| 52. | <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus 1857) | + | - |
| 53. | <i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars 1863) | + | + |
| Всего видов | | 47 | 28 |

скоростей течения происходит выпадение из состава зоопланктона более крупных видов копепод и далее на всем протяжении реки до самого устья встречаются только их копеподитные и науплиальные стадии. Планктонная фауна среднего и нижнего течения реки характери-

зуется меньшим видовым разнообразием и невысокими количественными показателями.

Большинство ракообразных и коловраток, отмеченных в р. Коле, относится к видам-индикаторам сапробности (до 90 %), значительная их часть (более 60 %) – олиго и олиго-β-мезосапробы. Наиболее высокий процент (до 75 %) встречаемости видов-индикаторов β-олиго и β-мезосапробной зоны характерен для участков р. Колы, расположенных в зоне повышенного загрязнения (поселки Шонгуй, Кола). В целом, учитывая имеющиеся и ранее полученные данные по зоопланктону [Круглова и др., 1985], санитарное состояние р. Колы следует считать удовлетворительным.

Степень развития популяций зоопланктона в речных системах зависит от ряда абиотических и биотических факторов, к числу которых относятся свет, температура, удаленность от истоков, скорость течения, концентрация фитопланктона, водная растительность и др. [Winper, 1975]. Речной зоопланктон отличается высоким уровнем различия видового состава и количественного обилия из-за частых изменений условий среды обитания, имеющих различные пространственно-временные характеристики. Механизмы формирования планктофауны зависят от ландшафтно-климатических особенностей водосбора рек (морфометрия русла, расход воды, термический режим и др.) [Крылов, 2005]. Так, в р. Коле в разные годы исследований отмечены некоторые отличия в распределении зоопланктона (табл. 3). Наблюдаемая изменчивость сообществ планктофауны и значительная неравномерность их распределения по участкам реки связана с естественно-гидрологическими особенностями года и во многом обусловлена относительной нестабильностью гидрологических показателей. Численность и биомасса планктонных беспозвоночных зависят и от множества физико-химических характеристик воды речного потока. Основное значение из которых имеют мощные весенне-летние паводки, высокие скорости течения, интенсивность ветрового перемешивания водных масс, короткий период прогрева речных вод, количество неорганических взвесей в воде, слабое развитие водной растительности. В нижнем течении реки из-за воздействия целого комплекса изменяющихся и взаимосвязанных неблагоприятных факторов среды возрастает размах колебаний численности и биомассы зоопланктона. К устью количественные показатели зоопланктона заметно снижаются за счет выпадения из его состава относительно крупных видов ракообразных и коловраток, менее приспособленных к условиям

Таблица 3. Количественные показатели летнего зоопланктона р. Колы в разные годы

| Группы | Станции | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|------|
| | 1981 г. | | 1982 г. | | | 1983 г. | | | 2007 г. | | |
| Коловратки | **170 | – | 1980 | 110 | 1560 | 118800 | 180 | 730 | 530 | 170 | 20 |
| | 0,66 | | 6,46 | 0,10 | 4,57 | 28,5 | 0,21 | 2,14 | 2,38 | 0,86 | 0,06 |
| Кладоцеры | 860 | – | 5170 | 50 | 70 | 5660 | 40 | 150 | 1740 | 250 | 70 |
| | 8,89 | | 73,74 | 0,71 | 1,78 | 617,1 | 0,95 | 4,04 | 31,24 | 3,86 | 1,05 |
| Копеподы | 60 | 20 | 250 | 20 | 20 | 1280 | – | – | 150 | 10 | 10 |
| | 0,75 | 0,24 | 1,84 | 0,18 | 0,45 | 29,3 | | | 3,11 | 0,23 | 0,22 |
| Всего | 920 | 20 | 5420 | 70 | 90 | 6940 | 40 | 150 | 1890 | 260 | 80 |
| ракообразные | 9,64 | 0,24 | 75,58 | 0,89 | 2,23 | 646,4 | 0,95 | 4,04 | 34,35 | 4,09 | 1,27 |
| Итого | 1090 | 20 | 7400 | 180 | 1650 | 125740 | 220 | 880 | 2420 | 430 | 100 |
| | 10,30 | 0,24 | 82,04 | 0,99 | 6,8 | 674,9 | 1,16 | 6,18 | 36,73 | 4,95 | 1,33 |

Примечание. *1 – верхнее течение, примерно 2 км выше оз. Колозера (г. Оленегорск); 2 – ниже истока из Пулозера; среднее течение: 3 – пос. Лопарская, 4 – пос. Магнетиты; 5 – устье (пос. Кола).

**в числителе – численность, экз./м³; в знаменателе – биомасса, мг/м³

высокой турбулентности речного потока. В зоопланктоне остаются лишь немногочисленные мелкие организмы. В целом уровень количественного развития зоопланктона р. Колы сравнительно невысок. Средняя численность зоопланктона р. Колы составляет 3,4 тыс. экз./м³, биомасса – 0,02 г/м³. Максимальные значения численности (125,7 тыс. экз./м³) и биомассы (0,67 г/м³) речной планктонной фауны отмечались в 1983 г. ниже истока из Пулозера. На таких участках более высокие показатели зоопланктона обеспечиваются за счет озерных видов ракообразных и коловраток. Почти на всем исследованном участке реки руководящая роль (91 % от общего веса) в создании биомассы планктонной фауны принадлежит ветвистоусым ракообразным (*H. gibberum*, виды из родов *Bosmina*, *Daphnia*, *Chydorus*).

Зоопланктон р. Мокрой Кицы (приток р. Колы) включает 28 видов (см. табл. 2). В его составе, кроме придонных и зарослево-прибрежных обитателей, отмечены немногочисленные виды ракообразных и коловраток – представители озерного планктического комплекса. Максимальные значения численности (0,8 тыс. экз./м³) и биомассы (0,02 г/м³) зоопланктона характерны для участка реки, расположенного ниже истока из оз. Белого. Средние значения количественных показателей планктофауны р. М. Кицы (численность – 0,33 тыс. экз./м³; биомасса – 0,01 г/м³) невысоки. Река М. Кица вносит в русло р. Колы незначительное количество планктона (табл. 4). На протяжении почти всего периода исследований основную часть планктонной фауны р. М. Кицы составляли ветвистоусые ракообразные (*Alona*, *Acroperus*, *Daphnia*), которые преобладали как по численности, так и по биомассе (см. табл. 4).

Одной из задач дальнейших исследований является изучение процессов выноса зоопланк-

Таблица 4. Количественные показатели зоопланктона р. Мокрой Кицы (при впадении в р. Колу)

| Группы организмов | 1981 г. | 1982 г. | 1983 г. | 1985 г. |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Коловратки | *20 | 30 | 70 | 50 |
| | 0,03 | 0,09 | 0,01 | 0,15 |
| Кладоцеры | 70 | 30 | 140 | – |
| | 2,30 | 1,15 | 0,93 | |
| Копеподы | 110 | – | – | 10 |
| | 0,45 | | | 0,16 |
| Всего ракообразные | 180 | 30 | 140 | 10 |
| | 2,75 | 1,15 | 0,93 | 0,16 |
| Итого | 200 | 60 | 210 | 60 |
| | 2,78 | 1,24 | 0,94 | 0,31 |

Примечание. *В числителе – численность, экз./м³; в знаменателе – биомасса, мг/м³; – отсутствие групп в составе зоопланктона.

тона из озер, его трансформации в нестабильных речных условиях, что позволит более детально разобраться в причинах значительной изменчивости и неравномерности его распределения по продольному профилю исследованных рек в разные по климатическим особенностям и водности годы.

Заключение

Планктофауна р. Колы и ее притока М. Кицы не отличается значительным разнообразием видового состава и высоким уровнем развития, что характерно для рек, слабо зарегулированных озерами. Особенности формирования сообществ зоопланктона в р. Коле сходны с таковыми в реках Карелии и Кольского полуострова, исследованных ранее [Круглова, 1978; 2008]. Общий зоогеографический анализ зоопланктона показал, что коловратки и ракообразные, входящие в состав речной гидрофауны, характеризуются всесветным (54 % от числа отмеченных таксонов), голарктическим (22 %), бореальным (14 %) и палеарктическим (10 %) распространением. Немногочисленные озера,

входящие в бассейн реки, служат дополнительным источником пополнения речной планктофауны. На основе имеющихся данных по зоопланктону, экологическое состояние р. Колы можно считать удовлетворительным.

Полученные результаты могут быть использованы для оценки антропогенного воздействия на экосистему рек и разработки научно обоснованных мер по их защите, а также при изучении вопросов, связанных с повышением биопродуктивности озерно-речных экосистем.

Автор выражает благодарность д. б. н. С. Ф. Комулайнену за оказанную помощь при подготовке статьи.

Литература

Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2005. 320 с.

Веселов А. Е., Казаков Р. В. Ретроспектива уловов и современная ревизия популяций атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в России // Проблемы лососевых на Европейском Севере. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1998. С. 3–12.

Комулайнен С. Ф., Круглова А. Н., Хренников В. В., Широков В. А. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1989. 41 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Круглова Александра Николаевна

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

Круглова А. Н. Зоопланктон притоков Онежского озера // Лососевые нерестовые реки Онежского озера. Л.: Наука, 1978. С. 32–41.

Круглова А. Н. Зоопланктон малых рек Кольского полуострова // Гидробиол. журн. 1983. Т. 19, № 5. С. 56–58.

Круглова А. Н. О планктофауне малых лососевых рек Кольского полуострова // Журн. Биология внутренних вод. 2008. № 3. С. 8–13.

Круглова А. Н., Комулайнен С. Ф., Хренников В. В., Широков В. А. Кормовая база молоди семги в реке Коле // Исследования популяционной биологии и экологии лососевых рыб водоемов Севера. Л.: ЗИН РАН, 1985. С. 38–60.

Крылов А. В. Зоопланктон равнинных малых рек. М.: Наука, 2005. 263 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб.: ЗИН РАН, 1994. 394 с. Т. 2. Ракообразные. СПб.: ЗИН РАН, 1995. 627 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 1. Кольский полуостров. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 235 с.

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

Шустов Ю. А. Экологические аспекты поведения молоди лососевых рыб в речных условиях. СПб.: Наука, 1995. 161 с.

Winner J. M. Zooplankton // River ecology. Oxford e. a., 1975. P. 155–169.

Kruglova, Aleksandra

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

УДК 581.331.2: 582.632.1 (1-924.14)16

ИЗУЧЕНИЕ ПЫЛЬЦЫ У АБОРИГЕННЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯ КАРЕЛИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *BETULA* L.

Т. С. Николаевская¹, Л. В. Ветчинникова², А. Ф. Титов¹,
О. Н. Лебедева¹

¹ Институт биологии Карельского научного центра РАН

² Институт леса Карельского научного центра РАН

Проведено сравнительное изучение интродуцированных в условия Карелии видов берез – *Betula ermanii* Cham. и *Betula japonica* Sieb., а также аборигенных видов – *Betula pendula* Roth и *Betula pubescens* Ehrh. по уровню фертильности микрогаметофита, его жизнеспособности, размеров пыльцевого зерна и пыльцевой трубки. Показано, что у каждого из исследованных видов сложилась своя стратегия в отношении формирования и поведения мужского гаметофита в определенных условиях внешней среды. Аборигенные виды, в отличие от интродуцентов, характеризовались большей стабильностью в формировании и проявлении морфо-физиологических признаков пыльцы, за исключением показателя жизнеспособности. У интродуцентов мужской гаметофит характеризовался повышенной чувствительностью к изменению погодно-климатических условий формирования пыльцы (береза японская) и низкой ее фертильностью, которая компенсировалась высоким уровнем жизнеспособности (береза Эрмана).

Ключевые слова: пыльца, фертильность, жизнеспособность, *Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* Ehrh., *Betula ermanii* Cham., *Betula japonica* Sieb.

**T. S. Nikolaevskaya, L. V. Vetchinnikova, A. F. Titov, O. N. Lebedeva.
STUDY OF POLEN IN NATIVE AND INTRODUCED *BETULA* L. SPECIES IN
KARELIA**

Birch species introduced in Karelia – *Betula ermanii* Cham. and *Betula japonica* Sieb., as well as native species – *Betula pendula* Roth and *Betula pubescens* Ehrh. were compared in terms of microgametophyte fertility and vitality, pollen grain and pollen tube size. It is demonstrated that each of the species has developed its own strategy in male gametophyte formation and behaviour under certain ambient conditions. Compared to introduced species, native ones showed higher stability in formation and manifestation of pollen morphophysiological parameters, except for vitality. In introduced species, male gametophyte was more sensitive to changes in the weather and climatic conditions under which pollen formed (*B. japonica*) and had lower pollen fertility compensated by high vitality (*B. ermanii*).

Key words: pollen, fertility, viability, *Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* Ehrh., *Betula ermanii* Cham., *Betula japonica* Sieb.

Введение

В процессе интродукции растений в новые условия произрастания происходит их натурализация или акклиматизация [Аврорин, 1956; Русанов, 1967; Замятин, 1971; Лапин, 1972 и др.]. В основе этих процессов лежит генетическая и фенотипическая изменчивость, а также экологическая пластичность отдельных особей. Изучение способности растений-интродуцентов к выживанию в новых природно-климатических условиях, развитию адаптивных реакций, а также воспроизводству, особенно актуально при их продвижении на Север. При оценке приспособленности интродуцируемых видов растений, в том числе и древесных, важная роль принадлежит изучению морфо-физиологических признаков пыльцы, в частности, объема пыльцевой продукции (обусловлена периодичностью плодоношения и способностью растений к заложению цветков), сыпучести пыльцы (зависит от структуры экзины), ее летучести (определяется весом и размерами пыльцевого зерна) и жизнеспособности. Степень изменчивости микрогаметофита может быть связана как с генотипическими особенностями растений (мутации, гены-модификаторы, разная скорость развития и др.), так и с условиями внешней среды (природно-климатическими, эдафическими и пр.). Эффекты взаимодействия этих факторов не менее значимы при формировании качественной, фертильной пыльцы. В свою очередь, морфо-физиологические свойства пыльцы существенным образом определяют в целом результативность системы опыления анемофильных видов, в том числе и у представителей рода *Betula* L.

Пыльца березы повислой *Betula pendula* Roth, наиболее распространенного в европейской зоне вида берез, изучена довольно полно. Особенности ее морфологии, жизнеспособность, прорастание на рыльце пестика и искусственной среде отражены во многих публикациях [Dahl, Fredrikson, 1996; Pasonen et al., 2000, 2001]. В ряде работ показаны сезонные изменения цветения и пыления берез [Corden et al., 2000; Laadi et al., 2001; Emberlin et al., 2003], уровень пыльцевой продуктивности эндемичных видов березы [Nagamitsu et al., 2006], влияние генотип-средового взаимодействия на рост пыльцевых трубок [Pasonen et al., 2002; Pietarinen, Pasonen, 2004]. Однако вопросы биологии пыльцы, как у аборигенных, так и у интродуцированных на территории Карелии видов берез изучены пока недостаточно полно [Ветчинникова, 2004, 2005].

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение характера изменчивости и уровня фертильности, жизнеспособности, размеров пыльцевого зерна и пыльцевой трубки у аборигенных и некоторых интродуцированных в условия Карелии представителей рода *Betula* L.

Материалы и методы

В качестве объекта исследований служила пыльца аборигенных – березы повислой *Betula pendula* Roth и березы пушистой *B. pubescens* Ehrh., а также интродуцированных видов – березы Эрмана (*B. ermanii* Cham.) и березы японской (*B. japonica* Sieb.). Сбор пыльцы проводили в период цветения (май 2006 и 2007 гг.) с деревьев, произрастающих на экспериментальных участках Института леса Карельского научного центра РАН, расположенных вблизи г. Петрозаводска (61.45° с.ш., 34.17° в.д.). Для исследования потенциальной фертильности пыльцы (доля зрелых, сформированных зерен к общему числу просмотренных в поле зрения микроскопа) и ее размеров мужские сережки отбирали в фазу массового пыления и фиксировали в 70° этаноле. Уровень фертильности морфологически сформированных пыльцевых зерен определяли с помощью ацетокарминового метода. Жизнеспособность пыльцы (качество прорастания пыльцы) оценивали с использованием агаризованной среды, содержащей 1 % агар, 0,01 % раствор борной кислоты и 0,5 моль/л раствор сахарозы [Kärylä, 1991]. Использовали сухую свежесобранную пыльцу (срок хранения не более 10 дней). Проросшей считали пыльцу, размер пыльцевой трубки которой превышал величину диаметра пыльцевого зерна. Пыльцу с общим числом не менее 2 тыс. пыльцевых зерен для каждого вида березы просматривали под световым микроскопом. Размер пыльцевого зерна и длину пыльцевой трубки измеряли с помощью окуляр-микрометра в 15–20 полях зрения (60–70 шт. каждого вида).

О достоверности различий в уровне потенциальной фертильности пыльцы между образцами судили на основании критерия Стьюдента; для оценки влияния генотипа и внешней среды на характер изменчивости морфо-физиологических показателей пыльцы использовали двухфакторный дисперсионный анализ.

Результаты и обсуждение

Качество пыльцы является важным фактором в процессе оплодотворения и формирования

семян у анемофильных растений, особенно у видов, отличающихся различной степенью выживаемости в условиях естественного произрастания и в условиях проведения генетико-селекционных экспериментов, а также при их интродукции в новые районы, в частности, при продвижении растений на Север.

Фертильность пыльцы, определяемая ацетокарминовым методом, как правило, дает возможность оценить прежде всего потенциальную жизнеспособности пыльцы [Челак, 1989]. Полученные нами данные показывают, что изученные виды березы, преимущественно аборигенные, характеризуются довольно высокой величиной этого показателя (табл. 1). Его варьирование отмечено не только между видами, но и в зависимости от условий развития в отдельные годы. Например, в мае 2006 г. наиболее высокий уровень фертильности пыльцы у аборигенных видов отмечен у березы пушистой, а среди интродуцентов – у березы японской. Наименьшим значением признака отличалась береза Эрмана. Весной следующего, 2007 г., как у березы пушистой, так и у обоих интродуцентов этот показатель снизился, причем у березы японской – более чем в 2 раза. У пыльцы березы повислой, наоборот, отмечено повышение фертильности в 1,3 раза. Вместе с тем, судя по коэффициентам вариации, разброс в массиве полученных значений фертильности был незначителен для каждого из изученных видов независимо от года наблюдений, что позволяет считать исследованный материал достаточно однородным.

Высокое качество пыльцы березы японской в 2006 г. положительно сказалось на ее прорастании на искусственной агаризированной среде (в природе это соответствует процессу опыления), составившем 41,3 % (см. табл. 1). Однако в следующем сезоне этот показатель резко снизился (в 4,3 раза). Жизнеспособность пыльцы у березы повислой и березы Эрмана в 2007 г. оказалась выше, чем в 2006 г., причем у интродуцента березы Эрмана она была наибольшей среди изученных видов. Береза повислая оба сезона занимала по этому показателю промежуточное положение между двумя интродуцентами. Довольно высоким внутривидовым варьированием значений жизнеспособности пыльцы характеризовались оба аборигенных вида, а также береза японская (61,37 и 34 %, соответственно). Известно, что перед опылением зрелая пыльца имеет минимальную физиологическую активность. Индуцируют прорастание пыльцы поступление воды и активизация синтеза ферментов. Прорастание пыльцы в значительной степени зависит от температуры воздуха, поэтому холода, наблюдаемые в период цветения, часто оказывают неблагоприятное влияние на ее жизнеспособность. Согласно наблюдениям, динамика колебаний температуры воздуха в мае (период опыления березы) 2006 г. характеризовалась большим разбросом между максимальными и минимальными значениями температуры по сравнению с 2007 г. Резкие суточные перепады температур, по всей вероятности, явились причиной существенных колебаний морфо-физиологических показателей пыльцы в отдельные годы.

Таблица 1. Количественная характеристика пыльцы у исследованных видов березы по морфо-физиологическим показателям

| Вид | Годы исследований | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|
| | 2006 | 2007 | 2006 | 2007 |
| | | $x \pm s_x$ | Коэффициент вариации, % | |
| Фертильность пыльцы (ацетокарминовый метод), % | | | | |
| Береза повислая | 67,2±3,9 | 88,4±0,7 | 17,6 | 2,2 |
| Береза пушистая | 94,3±0,6*** | 87,6±0,8 | 1,6 | 2,1 |
| Береза Эрмана | 60,2±2,6*** | 55,7±2,4*** | 4,3 | 9,8 |
| Береза японская | 85,8±2,1* | 40,5±1,6*** | 5,9 | 10,7 |
| Жизнеспособность пыльцы (прорастание на искусственной среде), % | | | | |
| Береза повислая | 30,6±5,6 | 18,9±4,9 | 26,3 | 60,7 |
| Береза пушистая | 18,6±5,7 | 28,0±5,8 | 72,2 | 36,8 |
| Береза Эрмана | 25,6±1,5 | 48,2±2,3*** | 12,8 | 11,8 |
| Береза японская | 41,3±3,8* | 9,8±1,4 | 20,5 | 34,4 |
| Диаметр пыльцевого зерна, мм | | | | |
| Береза повислая | 0,031±0,001 | 0,029±0,004 | 18,7 | 10,9 |
| Береза пушистая | 0,029±0,001 | 0,031±0,004** | 16,8 | 12,9 |
| Береза Эрмана | 0,038±0,001*** | 0,039±0,004*** | 14,1 | 7,8 |
| Береза японская | 0,031±0,001 | 0,029±0,004 | 24,7 | 10,9 |
| Длина пыльцевой трубки, мм | | | | |
| Береза повислая | 0,17±0,009 | 0,10±0,005 | 38,9 | 42,0 |
| Береза пушистая | 0,12±0,009*** | 0,09±0,005 | 51,9 | 36,1 |
| Береза Эрмана | 0,19±0,012 | 0,13±0,005*** | 49,4 | 30,9 |
| Береза японская | 0,16±0,009 | 0,05±0,004*** | 44,3 | 44,4 |

Примечание. Различия по сравнению с березой повислой составили: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. Максимальные значения признаков здесь и в табл. 2–4 выделены полужирным шрифтом.

Доля проросшей пыльцы от уровня ее потенциальной фертильности в 2006 г. была наименьшей у березы пушистой, у остальных видов она составила немногим более 40 % от общей фертильности (табл. 2). В следующем сезоне (2007 г.) у березы повислой и березы японской этот показатель был вдвое ниже, чем в предыдущем году. У березы пушистой эта доля увеличилась лишь немного, а у березы Эрмана – в 2 раза (до 86 %). Столь значительные колебания данного признака по двум вегетационным сезонам, вероятно, связаны как с увеличением фертильности пыльцы, так и с падением частоты проросших пыльцевых зерен. Между двумя физиологическими показателями – фертильностью пыльцы и жизнеспособностью – статистической взаимосвязи не выявлено. Представляется также, что у березы Эрмана эффект высокого уровня прорастания пыльцы при низкой потенциальной ее фертильности можно оценить как компенсационный.

Среди изученных признаков наиболее стабильным оказался диаметр пыльцевого зерна. Его варьирование в течение двух сезонов у изученных видов было незначительным (см. табл. 1). Максимальной величиной отличалась пыльца березы Эрмана, которая на 7–10 мкм превышала ее размеры у других видов. Размеры пыльцы у двух аборигенных видов и

Таблица 2. Количество проросшей пыльцы у исследованных видов березы в долях от ее потенциальной фертильности

| Вид | Год исследований | |
|-----------------|------------------|-------------|
| | 2006 | 2007 |
| Береза повислая | 0,46 | 0,22 |
| Береза пушистая | 0,20 | 0,32 |
| Береза Эрмана | 0,42 | 0,86 |
| Береза японская | 0,48 | 0,24 |

березы японской практически не различались между собой.

Длина пыльцевой трубки и скорость ее роста являются важными характеристиками пыльцы, поскольку обеспечивают тот или иной уровень конкурентоспособности при прорастании пыльцы на рыльце пестика. У всех видов прорастание пыльцы на искусственной среде происходило сравнительно медленно: в результате пыльцевые трубки достигали своих максимальных размеров не ранее, чем через 7 часов. Причем, оказалось, что у всех исследованных видов березы длина пыльцевой трубки в 2007 г. была значительно меньше (на 3–7 мкм) по сравнению с 2006 г. В частности, у березы японской величина этого показателя уменьшилась в 3 раза (см. табл. 1). Вместе с тем, коэффициент вариации этого признака у всех изученных видов был наиболее высоким по сравнению с другими показателями.

Размеры пыльцевой трубки и уровень жизнеспособности пыльцы положительно коррелировали между собой: в 2006 и 2007 гг. коэффициент корреляции составил соответственно 0,57 и 0,65 ($P=0,99$).

Дисперсионный анализ показал, что качество пыльцы у растений березы определялось различными факторами. Так, у аборигенных видов – березы повислой и березы пушистой – для признака, характеризующего размеры пыльцы, наибольшей была доля влияния генотипа, тогда как у интродуцированных – березы Эрмана и березы японской – влияние среды. Уровень жизнеспособности пыльцы у всех видов определялся прежде всего взаимодействием этих факторов (табл. 3, 4). Существенное влияние на дисперсию показателей длины пыльцевых трубок оказали в одних случаях условия среды, в которых

Таблица 3. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа качества пыльцы у аборигенных видов березы (березы повислой и березы пушистой)

| Варьирование данных | Дисперсия | Критерий Фишера | | Доля влияния фактора, % | Коэффициент наследуемости, H^2 |
|----------------------------|-----------|-----------------|--------|-------------------------|----------------------------------|
| | | F экспер | P | | |
| Фертильность пыльцы, % | | | | | |
| По годам | 389,9 | 4,4 | <0,05 | 2,30 | 0,41 |
| Между видами | 523,4 | 5,9 | <0,001 | 52,5 | |
| Взаимодействие факторов | 262,5 | 2,9 | <0,01 | 26,3 | |
| Жизнеспособность пыльцы, % | | | | | |
| По годам | 403,4 | 2,5 | >0,05 | 3,4 | 0,17 |
| Между видами | 178,3 | 1,1 | >0,05 | 21,1 | |
| Взаимодействие факторов | 299,9 | 1,9 | >0,05 | 35,5 | |
| Диаметр пыльцы | | | | | |
| По годам | 0,000007 | 2,1 | >0,05 | 1,3 | 0,23 |
| Между видами | 0,000005 | 1,5 | >0,05 | 26,5 | |
| Взаимодействие факторов | 0,000007 | 2,0 | <0,01 | 35,9 | |
| Длина пыльцевых трубок | | | | | |
| По годам | 251,0 | 14,0 | <0,001 | 6,3 | 0,21 |
| Между видами | 80,0 | 4,5 | <0,001 | 47,8 | |
| Взаимодействие факторов | 39,7 | 2,2 | <0,01 | 23,7 | |

Таблица 4. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа качества пыльцы у интродуцированных видов березы (березы Эрмана и березы японской)

| Варьирование данных | Дисперсия | Критерий Фишера | | Доля влияния фактора, % | Коэффициент наследуемости, H ² |
|----------------------------|-----------|-----------------|--------|-------------------------|---|
| | | F экспер | P | | |
| Фертильность пыльцы, % | | | | | |
| По годам | 3712,6 | 125,2 | <0,001 | 53,4 | 0,02 |
| Между видами | 158,7 | 5,4 | <0,05 | 2,3 | |
| Взаимодействие факторов | 2493,3 | 84,1 | <0,001 | 35,8 | |
| Жизнеспособность пыльцы, % | | | | | |
| По годам | 7,5 | 0,24 | >0,05 | 0,1 | 0,19 |
| Между видами | 956,1 | 30,3 | <0,001 | 17,8 | |
| Взаимодействие факторов | 3972,5 | 125,8 | <0,001 | 71,4 | |
| Диаметр пыльцы | | | | | |
| По годам | 0,000021 | 0,0007 | >0,05 | 0,0 | 0,97 |
| Между видами | 7,2 | 236 | <0,001 | 84,8 | |
| Взаимодействие факторов | 0,2 | 6,4 | >0,05 | 2,3 | |
| Длина пыльцевых трубок | | | | | |
| По годам | 610,9 | 36,1 | <0,001 | 40,3 | 0,27 |
| Между видами | 249,4 | 14,7 | <0,001 | 16,7 | |
| Взаимодействие факторов | 44,3 | 2,6 | >0,05 | 2,9 | |

происходило развитие микрогаметофита (интродуценты), а в других – взаимодействие этих двух факторов (аборигены). Для величины диаметра пыльцы видовые особенности растений были более весомыми у интродуцированных особей, а взаимодействие факторов – у аборигенных. Следовательно, морфологические и физиологические показатели пыльцы у интродуцированных и аборигенных видов березы в значительной степени определяются не только видовыми особенностями и условиями внешней среды, но и их взаимодействием. Что же касается наследуемости морфо-физиологических признаков пыльцы, то у аборигенных видов наиболее высокой она оказалась по признакам фертильности пыльцы и ее диаметра. У интродуцентов с наибольшей частотой наследуется только размер пыльцы (см. табл. 3, 4).

Таким образом, сравнительный анализ морфо-физиологических показателей пыльцы аборигенных (береза повислая и береза пушистая) и интродуцированных (береза Эрмана и береза японская) в условия Карелии видов березы позволил оценить состояние жизнеспособности мужского гаметофита. По всей видимости, у каждого из исследованных видов сформировалась своя стратегия в отношении формирования и поведения мужского гаметофита в определенных условиях внешней среды. Например, у интродуцента березы Эрмана, как и у аборигенного вида березы повислой, низкая фертильность их пыльцы компенсируется высоким уровнем жизнеспособности (о чем свидетельствует интенсивное прорастание на агаризированной среде) и более развитой длиной пыльцевых трубок, обеспечивающих успешное оплодотворение. Береза японская, очевидно, более чувствительна к изменению погодных-климатических условий в период формирования мужского гаметофита, поэтому

ее пыльца, отличающаяся высокой фертильностью и лучшей жизнеспособностью в один вегетационный период, утрачивает эти качества в другой. Скорее всего, результат ее интродукции будет несколько хуже, чем у березы Эрмана. Аборигенные виды, как и интродуценты, характеризовались выраженной изменчивостью морфо-физиологических признаков пыльцы, особенно высокой для показателя ее жизнеспособности. Полученные результаты сравнительного изучения пыльцы аборигенных и интродуцированных в условия Карелии видов берез позволяют заключить, что качество мужского гаметофита берез зависит не только от генотипических особенностей видов, но и довольно жестко связано с колебаниями погодных-климатических характеристик (температура, влажность) в регионе произрастания этих древесных растений.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга».

Литература

Аврорин Н. А. Акклиматизация (приспособление организмов). Переселение растений на полярный север. Эколого-географический анализ. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956.

Ветчинникова Л. В. Береза: вопросы изменчивости (морфо-физиологические и биохимические аспекты). М.: Наука, 2004. 183 с.

Ветчинникова Л. В. Карельская береза и другие редкие представители рода *Betula* L. М.: Наука, 2005. 270 с.

Геодакян В. А. Количество пыльцы как передатчик экологической информации и регулятор эволюционной пластичности растений // Журнал общей биол. 1978. Т. 39, № 5. С. 743–751.

Замятин Б. Н. О терминах и понятиях в работе по интродукции и акклиматизации растений // Ботан. журн. 1971. Т. 56, № 2. С. 1095–1103.

Лапин П. И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюлл. ГБС. 1972. Вып. 83. С. 10–18.

Русанов Ф. Н. Еще об основных понятиях в интродукции растений // Бюлл. ГБС. 1967. Вып. 67. С. 3–8.

Челак В. Р. Биологические свойства пыльцы – жизнеспособность, фертильность и стерильность // Ботанические исследования. Кишинев: Изд-во «Штинца», 1989. № 4. С. 31–38.

Dahl Å. E., Fredrikson M. The timetable for development of maternal tissues sets the stage for male genomic selection in *Betula pendula* (*Betulaceae*) // Amer. J. Bot. 1996. Vol. 83. P. 895–902.

Holm S. O. Pollination density – effects on pollen germination and pollen tube growth in *Betula pubescens* Ehrh. in Northern Sweden // New Phytol. 1994. Vol. 126. P. 541–547.

Corden J. M., Stach F., Millington W. M. A. Comparison of *Betula* pollen seasons at two European sites; Derby, United Kingdom and Poznan, Poland (1995–1999) // Aerobiologia. 2002. Vol. 18, N 1. P. 45–53.

Emberlin J., Detand M., Gehrig R. et al. Responses in the start of *Betula* (birch) pollen seasons to recent changes in spring temperatures across Europe // Int. J. Biometeorol. 2003. Vol. 47. P. 113–115.

Käpylä M. Testing the age and viability of airborne pollen // Grana. 1991. Vol. 29. P. 430–433.

Laadi M. Regional variations in the pollen seasons of *Betula* in Burgundy: two models for predicting the start of the pollination // Aerobiologia. 2001. Vol. 17. P. 247–254.

Loverine P. T. Pollen germination and tube growth // Ann. Review Plant Physiol. and Plant Molec. Biol. 1997. Vol. 48. P. 461–491.

Mulcahy D. L., Mulcahy G. B. The effect of pollen competition // Amer. Sci. 1987. Vol. 75. P. 44–50.

Nagamitsu T., Kawahara T., Kanazashi A. Pollen-limited production of viable seeds in an endemic dwarf birch, *Betula apoiensis*, and incomplete reproductive barriers to a sympatric congener, *B. ermanii* // Biological Conservation. 2006. Vol. 129. P. 91–99.

Pasonen H.-L., Käpylä M., Pulkkinen P. Effects of temperature and pollination site on pollen performance in *Betula pendula* Roth – evidence for genotype-environment interactions // Theor. Appl. Genet. 2000. Vol. 100. P. 1108–1112.

Pasonen H.-L., Pulkkinen P., Kärkkäinen K. Genotype-environment interactions in pollen competitive ability in an anemophilous tree *Betula pendula* Roth // Theor. Appl. Genet. 2002. Vol. 105. P. 465–473.

Pasonen H.-L., Pulkkinen P., Käpylä M. Do pollen donors with fastest-growing pollen tubes sire the best offspring in an anemophilous tree, *Betula pendula* (*Betulaceae*)? // Amer. J. Bot. 2001. Vol. 88, N 5. P. 854–860.

Pietarinen P., Pasonen H.-L. Pollen performance and male fitness in an anemophilous, monoecious tree, *Betula pendula* // Can. J. Bot. 2004. Vol. 82. P. 1284–1291.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Николаевская Татьяна Сергеевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: nicoltn@mail.ru
тел.: (8142) 573107

Ветчинникова Лидия Васильевна

рук. группы биотехнологии воспроизводства древесных
растений, вед. научн. сотр., д. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: vetchin@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Титов Александр Федорович

зав. лаб. экологической физиологии растений, чл.-корр.
РАН, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: krcras@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 769710

Лебедева Ольга Николаевна

зам. директора по научной работе, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: lebedeva@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 774682

Nikolaevskaya, Tatyana

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: nicoltn@mail.ru
tel.: (8142) 573107

Vetchinnikova, Lidiya

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: vetchin@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 7768160

Titov, Alexandr

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: krcras@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 769710

Lebedeva, Olga

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: lebedeva@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 774682

УДК 595.421.(470.22)

ПРИРОДНЫЕ ОЧАГИ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПЕРИФЕРИИ ОБИТАНИЯ ТАЕЖНОГО КЛЕЩА (*IXODES PERSULCATUS* SCHULZE, 1930)

Л. А. Беспятова¹, С. В. Бугмырин¹, Ю. С. Коротков²,
Е. П. Иешко¹

¹ Институт биологии Карельского научного центра РАН

² Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М. П. Чумакова РАМН

Дано современное состояние природных очагов клещевого энцефалита на фоне глобального изменения климата и антропогенной трансформации ландшафтов на северо-западной периферии обитания таежного клеща *Ixodes persulcatus* (Sch. 1930) – территории среднетаежной подзоны Республики Карелия. Повышение напряженности очагов обусловлено возрастанием численности таежного клеща и повышением вирусофорности.

Ключевые слова: таежный клещ, природный очаг, клещевой энцефалит.

L. A. Bespyatova, S. V. Bugmyrin, Y. S. Korotkov, E. P. Ieshko. NATURAL FOCI OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS AT THE NORTH-WESTERN LIMIT OF *IXODES PERSULCATUS* (SCHULZE, 1930) RANGE

Current condition of natural foci of tick-borne encephalitis is described in connection with global climate change and anthropogenic transformation of landscapes at the north-western limit of *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930) range – in the mid-taiga subzone of Republic of Karelia. The foci are becoming more active due to growing abundance of the tick and increasing proportion of virus-bearing individuals.

Key words: *Ixodes persulcatus*, natural focus, tick-borne encephalitis.

Проблема клещевых инфекций продолжает быть актуальной на территории распространения иксодовых клещей. В таежных биоценозах Карелии обитают два вида пастбищных иксодовых клещей – таежный *Ixodes persulcatus* и европейский лесной *I. ricinus* (Linnaeus, 1758), которые участвуют в формировании и поддержании очагов клещевых инфекций. Наиболее острой природно-очаговой трансмиссивной вирусной нейроинфекцией является клещевой энцефалит (encephalitis acarina), возбудитель

которого РНК геномный арбовирус. Важнейшим фактором, определяющим потенциальную эпидемиологическую опасность, границы и структуру ареала клещевого энцефалита (КЭ) является таежный клещ.

Антропогенная трансформация ландшафтов на фоне наблюдаемого в последние десятилетия изменения климата в сторону потепления привели к расширению площадей, занятых вторичными смешанными лесами, которые лучше прогреваются. В результате таких глобальных

процессов к середине 80-х годов прошлого века произошло повышение напряженности природных очагов и появление новых очагов КЭ. Заметно этот процесс протекал и на северо-западной периферии ареала *I. persulcatus* в Республике Карелия. Карелия относится к числу эндемичных регионов по КЭ и занимает одно из ведущих мест России по этому заболеванию, особенно в период начала нового тысячелетия (рис. 1). Эндемичными по КЭ являются южная и центральная части Карелии (южнее 63°15' с. ш.), включающие 8 районов Республики Карелия: Кондопожский, Прионежский, Медвежьегорский, Пудожский, Лахденпохский, Олонецкий, Пряжинский и Суоярвский. Наиболее активные очаги КЭ локализованы в Кондопожском, Прионежском, Медвежьегорском и Пудожском районах, где *I. persulcatus* распространен с высокой численностью. Результаты мониторинга очагов КЭ, включая все составляющие компоненты паразитарной системы: возбудители, переносчики и резервуарные хозяева, используются для прогнозирования эпизоотической активности и эпидемиологического проявления очагов КЭ и позволяют оценить причины пространственной и временной изменчивости природных экосистем. Поэтому целью наших исследований было дать современное представление состояния очагов КЭ на северо-западной периферии обитания основного переносчика этого заболевания *I. persulcatus* – территории среднетаежной подзоны Республики Карелия.

Материал и методы

Сбор клещей на разных фазах развития проведен по общепринятым методикам (сбор личинок и нимф клеща при очесе мелких млекопитающих, отловленных с помощью давилок Геро, сбор имаго – с растительности на волокушу и при очесе зайца-беляка). Мониторинговые исследования проведены с середины 80-х годов [1985–1990 гг., архивные данные Т. К. Бобровских] прошлого века и по настоящее время 1995–2008 гг. в активном очаге КЭ, стационарно в окрестности д. Малая Гомсельга Кондопожского района (62°04' N; 33°55' E) и маршрутно на западном побережье оз. Онежского – в Прионежском р-не, на восточном побережье оз. Ладожского – в Олонецком р-не и на северо-западном побережье Сегозерского водохранилища – в Медвежьегорском р-не.

Результаты и обсуждение

Мониторинговые стационарные исследования, проведенные в активном природном очаге КЭ, с середины 80-х годов прошлого века по настоящее время, показали значительные изменения в его напряженности. И, в первую очередь, эти изменения коснулись флуктуаций численности *I. persulcatus* (рис. 2).

Рост численности иксодовых клещей, наблюдаемый на современном этапе, обусловлен рядом факторов, ведущая роль среди которых отводится изменению климата и антропогенному воздействию (сукцессионным

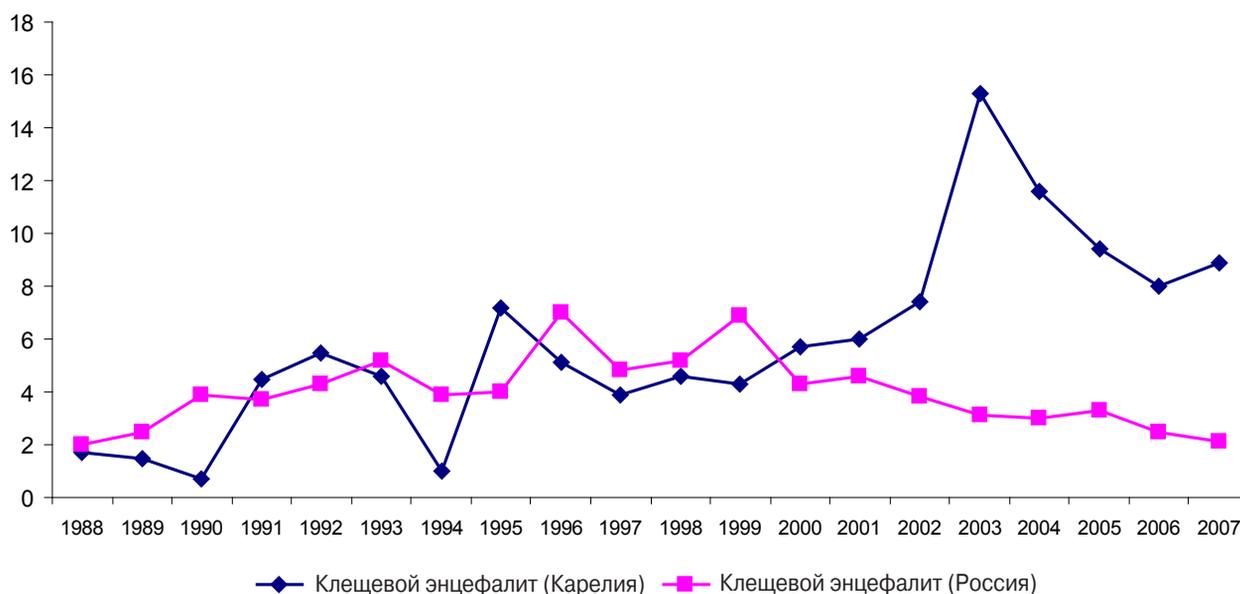


Рис. 1. Заболеваемость клещевым энцефалитом населения Республики Карелия и России в 1988–2007 гг. (на 100 тыс. населения) [Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Карелия 1992–2007 гг. Петрозаводск, 1993–2008]

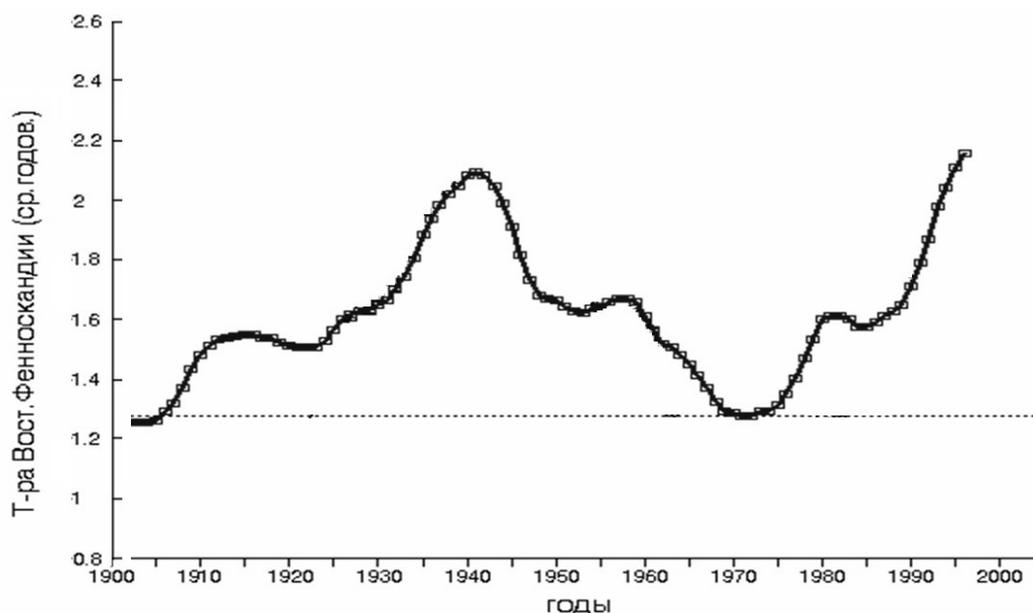


Рис. 2. Сравнительная динамика среднегодовой температуры воздуха Восточной Фенноскандии [Научные исследования в Арктике. Т. 2. Климатические изменения ледяного покрова морей евразийского шельфа. СПб.: Наука, 2007]

процессам, вызванным рубкой леса, мелиорацией, распашкой земель).

Особенностью лесопользования последних десятилетий является интенсивная рубка леса. Коренные хвойные и еловые леса не являются благоприятными местами для развития и размножения таежного клеща. В условиях Карелии естественное лесовозобновление является преобладающим способом восстановления леса на вырубках. По мере зарастания вырубок наблюдается увеличение численности таежного клеща, и как следствие, возрастание напряженности очагов КЭ. Наиболее благоприятные условия для обитания и развития иксодовых клещей в Карелии складываются через 15–25 лет после рубки [Бобровских, 1981; Бугмырин и др., 2009а].

К настоящему времени значительные площади коренных типов леса, и в особенности сосняков, существенно сократились, а их место заняли производные леса (леса возобновления), которые с молодыми вырубками формируют мозаичные лесные ландшафты, создающие благоприятную среду обитания для иксодовых клещей и их прокормителей. Наглядным примером тому служит рост заболеваемости «клещевыми» инфекциями в недавно созданных садоводческих кооперативах. Вырубка леса для строительства дачных домиков приводит к увеличению мозаичности ландшафта и сопровождается, как правило, увеличением интенсивности циркуляции многих возбудителей.

Сравнительная динамика среднегодовых температур воздуха на территории Восточной

Фенноскандии на протяжении прошлого века показала, что в 80 и 90-е годы прошлого столетия происходил подъем, а в начале современного столетия – спад среднегодовой температуры воздуха (см. рис. 2). Повышение зимних температур, увеличение количества выпадающих осадков, особенно в летнее время года, увеличение продолжительности теплого периода года благоприятно отразились на условиях обитания и численности клещей. На фоне этих глобальных процессов установлено, что по сравнению с численностью таежного клеща в 80-е годы XX века, в последние два десятилетия (1995–2003 гг.) его численность возросла в 2–2,5 раза, достигнув максимальных значений в 90 экз. на флаго-км в 2003 г. [Беспятова и др., 2006а]. Далее на протяжении последующих пяти лет (2004–2008 гг.) наблюдалось понижение численности до 30 экз. и менее на флаго-км (рис. 3).

Важными показателями, определяющими напряженность очагов КЭ, являются вирусофорность клещей и заболеваемость людей КЭ. В период с 1985 по 2007 гг. заболеваемость КЭ выросла в три раза – с 4 до 12 случаев на 100 тыс. населения, достигнув максимального значения 15,3 на 100 тыс. населения в 2003 г. Начиная с 2004 г., заболеваемость стала снижаться до 4–7 на 100 тыс. населения [Гос. доклад., 2007]. При этом наблюдается синхронность в динамике численности имаго *I. persulcatus* и динамике заболеваемости КЭ, коэффициент корреляции составил 0,84 [Беспятова и др., 2006а]. По данным

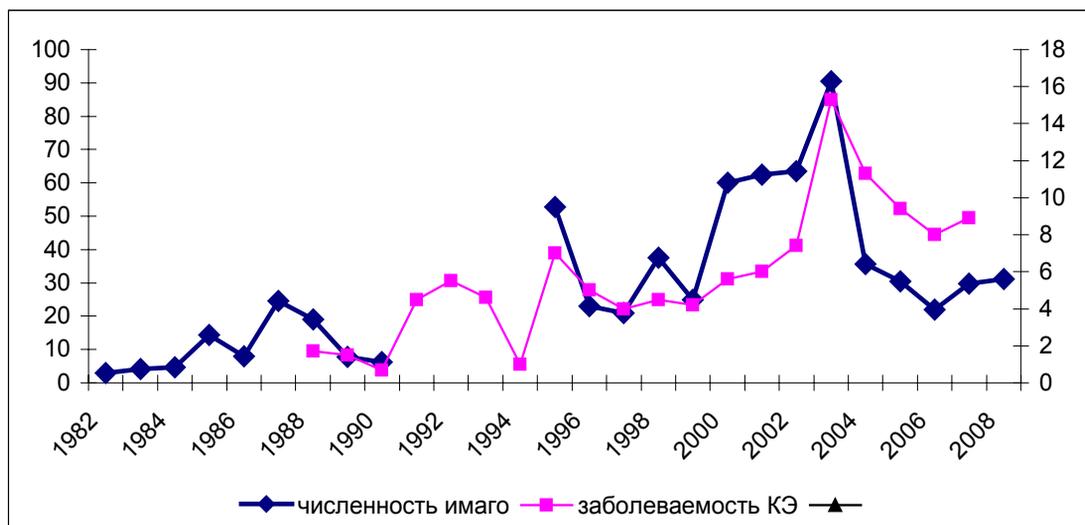


Рис. 3. Динамика численности *Ixodes persulcatus* и заболеваемости населения (на 100 тыс.) клещевым энцефалитом

Республиканского центра гигиены и эпидемиологии средняя вирусофорность клещей увеличилась с 5–8 % (середина 80-х), до 10–25 % к началу нового тысячелетия. Было показано, что вирусофорность голодных имаго *I. persulcatus* зависит от степени антропогенной трансформации ландшафта [Коротков и др., 2006]. Так, в коренных лесах она составила 1,8 %, а в северо-западной части Прионежья (д. М. Гомсельга), затронутой незначительными рубками – 12,3 %. Во вторичных смешанных лесах различных сроков возобновления, возникших на месте коренных лесов после рубок, она достигала 15–20 %, в пригородных парках и рекреационных лесах г. Петрозаводска – была наивысшей и составила 33,3 %.

Млекопитающие являются основными прокормителями иксодовых клещей на разных фазах их развития. Выбор прокормителей случаен. На территории Карелии личинки и нимфы клеща прокармливаются на 11 видах мелких млекопитающих (ММ) – 6 видах грызунов и 5 видах насекомоядных [Бобровских, 1989; Беспятова и др., 2006а]. Ведущая роль в прокормлении и расселении личинок и нимф в условиях Карелии принадлежит массовым видам ММ, в первую очередь – европейской рыжей полевке *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780), которая прокармливает до 65,6 % личинок и нимф, в том числе 59,8 % личинок и 89,1 % нимф, от суммарного количества клещей, питающихся на всех ММ. Основная роль в прокормлении личинок и нимф клеща принадлежит половозрелым особям полевки, у которых экстенсивность заражения и индекс обилия *I. persulcatus* составили 69 % и 3,7 экз., у неполовозрелых животных эти показатели значимо

($p \leq 0,05$) ниже – 25 % и 1,2 экз., соответственно. В Карелии, где продуктивность зеленой массы и семян в среднетаежных лесах невысока, средняя численность ММ только в отдельные годы достигает 10 зверьков на 100 ловушко-суток [Ивантер, 1975; Беспятова и др., 2006а]. Как показали данные по численности ММ за последние 50 лет, в Карелии не отмечалось тенденции к изменению их средней численности и появлению макроциклов в их динамике. Это указывает на то, что макроциклы в динамике численности клещей и заболеваемости КЭ обусловлены другими причинами.

В формировании природного очага КЭ первостепенная роль принадлежит активным преимагинальным фазам (личинки, нимфы) клеща. Анализ межгодовой динамики численности таежного клеща (индекса прокормления) на личиночной и нимфальной фазах развития показал ее прямую зависимость от обилия ведущего прокормителя – рыжей полевки [Беспятова и др., 2006а]. Подъемы численности рыжей полевки (1999 и 2003 гг.) сопровождалась пиками численности преимагинальных фаз развития таежного клеща, а годы депрессии – спадами их численности. В прокормлении голодных самок клеща в Карелии главное место принадлежит зайцу-беляку [Беспятова и др., 2006б]. Ранее Коротков и Кисленко [1997] показали, что в таежных лесах центральной части Красноярского края зайц-беляк прокармливает около 95 % самок *I. persulcatus* от числа прокормленных на остальных видах животных. Изучение роли зайца-беляка в прокормлении таежного клеща нами только начато [Беспятова и др., 2008]. Уже первые наши данные показали 100 % зараженность зайца-беляка клещами

с их высоким обилием (ИО-38 экз.). При этом *I. persulcatus* паразитировал на стадии имаго (92 %) и нимфы (8 %).

Известно, что у иксодовых клещей большая часть их жизненного цикла свободноживущая и протекает вне связи с организмом хозяина-прокормителя. Время паразитического существования треххозяинных иксодовых клещей, к которым относится и таежный клещ, при многолетних циклах составляет всего от 1,5 до 3 % от общей продолжительности жизни одного поколения [Балашов, 1989]. Вследствие этой экологической особенности значительную часть своей жизни клещи должны быть адаптированы к условиям окружающей среды своей экосистемы. Поэтому на численность и развитие клеща, в большей мере, и должны играть абиотические факторы среды. Гигротермические условия времени года являются основными лимитирующими факторами, ограничивающими успешное развитие клеща. Показано, что в условиях северо-западной периферии ареала *I. persulcatus* важнейшее значение для размножения и выживания клеща имеют колебания гигротермических условий всего весенне-осеннего сезона, которые отражаются и на колебаниях численности клеща. Особое место занимает температура в начале сезона и осадки в конце сезона, т. е. периоды активации начала развития клещей и поиска подходящих условий для зимовки. Максимальной численности клещи достигают при суммарной температуре воздуха за апрель-июнь свыше 26 °С и количества осадков в осеннее время года свыше 125 мм [Коротков, 2008].

Для ареалов иксодид характерно постепенное расширение или сужение границ в ответ на соответствующие многолетние изменения абиотических и биотических факторов. В условиях Карелии наблюдается изменение пространственного размещения таежного клеща, а значит и появление новых очагов КЭ. В настоящее время впервые *I. persulcatus* был обнаружен в юго-восточном направлении в окрестностях с. Шокша и с. Шелтозеро (Прионежский р-он) [Беспятова и др., 2008]. Таежный клещ нами обнаружен в с. Педасельга (Прионежский р-он) и в с. Видлица (Олонецкий р-он), т. е. там же, где он был отмечен ранее в 50-е годы [Лутта и др., 1959], но не отмечен в 80-е годы [Бобровских, 1989]. Единичные находки клеща были сделаны нами в окрестностях д. Юккогуба (63°24' N; 33°5' E Медвежьегорский р-он) [Бугмырин и др., 2009б], что чуть севернее пос. Паданы (63°18' N; 33°55' E), т. е. той точки, которая ранее [Лутта и др., 1959] была обозначена как самая северная для обитания таежника.

Глобальные изменения климата отражаются на динамике всех компонентов паразитарной системы КЭ. Это особенно наглядно проявляется в ходе макроциклических и трендовых составляющих в динамике исследуемых процессов. Несмотря на общий тренд потепления климата, в ходе его изменения появляются продолжительные и достаточно стабильные среднесрочные циклы продолжительностью 14–18 лет. Именно такие колебания климата приводят к появлению аналогичных циклов в динамике заболеваемости и отдельных компонентов паразитарной системы КЭ. В ходе глобальных изменений климата меняется не только общее количество поступающих тепла и влаги, но и происходят существенные структурные изменения климата (изменение в распределении тепла и влаги между отдельными периодами года). Так, сумма годовых осадков оставалась достаточно стабильной на протяжении последней четверти века, так же как и температура воздуха в холодный период года. Вместе с тем в этот период наблюдалось существенное увеличение температуры в весенне-осенние месяцы. На северной периферии нозоареала КЭ отдельные компоненты паразитарной системы КЭ особенно чувствительно реагируют на колебания продолжительности теплого периода года и количество поступающего тепла, необходимого для активации клещей и успешного прохождения онтогенеза. Макроциклические колебания в уровне напряженности эпизоотического процесса находят соответствующее отражение и в макроциклических колебаниях заболеваемости КЭ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы» (№ 02.512.11.2171) и гранта РФФИ (№ 08-04-98822).

Литература

Балашов Ю. С. Экология непаразитических стадий жизненного цикла иксодовых клещей // Паразитологический сб. Л.: Наука, 1989. Вып. 36. С. 56–82.

Беспятова Л. А., Иешко Е. П., Ивантер Э. В., Бугмырин С. В. Межгодовая динамика численности иксодовых клещей и формирование очага клещевого энцефалита в условиях средней тайги // Экология. 2006а. № 5. С. 360–364.

Беспятова Л. А., Иешко Е. П., Данилов П. И. О роли охотничьих животных в расселении таежного клеща на территории Карелии. IV Междунар. симпоз. Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы. Петрозаводск, 2006б. С. 75–76.

Беспятова Л. А., Бугмырин С. В., Коротков Ю. С., Иешко Е. П. Многолетняя динамика природных очагов клещевого энцефалита на территории средне-таежной подзоны Карелии. Матер. IV Всероссийского съезда Паразитологического общества при Российской академии наук. ЗИН «Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения». Т. 1. СПб., 2008. С. 74–78.

Бобровских Т. К. Иксодовые клещи Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1989. 85 с.

Бобровских Т. К. Влияние рубок леса на состояние популяций иксодовых клещей. Эколого-популяционный анализ паразитов и кровососущих членистоногих. Петрозаводск: Карельский научный центр АН СССР, 1991. С. 70–75.

Бугмырин С. В., Беспятова Л. А., Аниканова В. С., Иешко Е. П. Численность личинок и нимф *Ixodes persulcatus* Schulze (Acari: Ixodidae) у мелких млекопитающих на вырубках среднетаежной подзоны Карелии // Паразитология. 2009а. Т. 43, вып. 4. С. 338–346.

Бугмырин С. В., Романова Л. Ю., Беспятова Л. А., и др. Оценка зараженности таежного клеща *Ixodes persulcatus* вирусом клещевого энцефалита в различных районах Карелии // Тр. Института полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М. П. Чумакова. М., 2009б. Т. 25. С. 53–58.

Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Карелия 1992–2007 гг. Петрозаводск: Карелия, 1993–2008.

Ивантер Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л.: Наука, 1975. 246 с.

Коротков Ю. С. Проявления закона толерантности Шелфорда в динамике численности таежного клеща *Ixodes persulcatus* (Acari: Ixodidae) // Тр. КарНЦ РАН Биogeография. Вып. 13. Современные проблемы паразитологии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 65–67.

Коротков Ю. С., Кисленко Г. С. Распределение голодных и сытых имаго таежного клеща на площадках абсолютного учета численности // Паразитология. 1997. Т. 31, вып. 1. С. 3–11.

Коротков Ю. С., Буренкова Л. А., Рукавишников М. Ю. и др. Вирусофорность голодных взрослых клещей *Ixodes persulcatus* в среднетаежных лесах Карелии (северо-запад Прионежья) // Тр. Института полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М. П. Чумакова. М., 2006. Т. 23. С. 90–94.

Лутта А. С., Хейсин Е. М., Шульман Р. Е. К распространению иксодовых клещей в Карелии // Тр. Карельского филиала АН СССР. Вопросы паразитологии Карелии. Петрозаводск, 1959. Т. XIV. С. 72–83.

Научные исследования в Арктике. Т. 2. Климатические изменения ледяного покрова морей евразийского шельфа. СПб.: Наука, 2007.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Беспятова Любовь Алексеевна

старший научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: bespyat@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 762706

Бугмырин Сергей Владимирович

старший научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: sbugmyr@mail.ru

Коротков Юрий Степанович

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
ГУ Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов
им. М. П. Чумакова РАМН
п/о Институт полиомиелита, Ленинский р-н, Московская
обл., Россия, 142782
эл. почта: tbe_tbd@mail.ru
тел.: (495) 4399327

Иешко Евгений Павлович

зав. лаб. паразитологии животных и растений, д. б. н.,
профессор
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: ieshko@gmail.com
тел.: (8142) 769810

Bespyatova, Lyubov

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: bespyat@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 762706

Bugmyrin, Sergey

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

Korotkov, Yuri

Chumakov Institute of Poliomyelitis and Viral Encephalites,
Russian Academy of Medical Sciences
p/o Institute of Poliomyelitis, 142782, Leninskiy District,
Moscow Region, Russia
e-mail: tbe_tbd@mail.ru
tel.: (495) 4399327

Ieshko, Evgueny

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: ieshko@gmail.com
tel.: (8142) 769810

УДК 574.38: 598.115.33

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ГАДЮКИ НА ОСТРОВАХ КИЖСКОГО АРХИПЕЛАГА

А. В. Коросов

Петрозаводский государственный университет

Определены необходимые условия для выживания обыкновенной гадюки на островах Кижского архипелага. В порядке значимости – это открытые станции (луга или сельги), укрытия (каменные гряды, скальные разломы), достаточно обширные болота с обилием лягушек, озеро.

Ключевые слова: *Vipera berus* L., островные популяции.

A. V. Korosov. DISTRIBUTION OF THE COMMON VIPER ON KIZHI ARCHPELAGO ISLANDS

The preconditions for survival of the common viper on the Kizhi Archipelago are the followings – open habitats (meadows, rocks), covertures (stone ridges, rock faults), big wetlands with frogs, lake.

Key words: *Vipera berus* L., island populations.

Обыкновенная гадюка (*Vipera berus* (L. 1958)) с высокой численностью населяет некоторые острова Кижского архипелага, который находится в северной части Онежского озера. Он составлен десятками островов – от огромных, занимающих тысячи га, до одиночных камней, выступающих из воды. Острова расположены довольно компактно, и водные пространства между ними не превышают нескольких сот метров. Это значит, что змеи могут свободно расселяться по островам в летний период. Однако гадюки, в отличие, например, от обыкновенного ужа, не любят плавать: за 20 лет исследований нам стали известны единичные случаи встречи змей на акватории. По этой причине гадюки осваивают небольшую территорию островов в пределах водных границ. Здесь они, перемещаясь, неоднократно возвращаются в разнообразные и в целом благоприятные местообитания и не попадают в те

опасные для их жизни биотопы, которыми изобилует материк. В тех частях архипелага, где локальные условия среды позволяют существовать виду, гадюки образуют самовоспроизводящиеся поселения. Цель сообщения состоит в том, чтобы определить конкретные факторы, ответственные за неравномерное распределение обыкновенной гадюки по островам Кижского архипелага.

Материалы и методы

Исследования проводились в мае-сентябре 1990–2007 гг. на 24 островах Кижского архипелага (угловые координаты изученного региона составляют 35.12° в.д., 61.95° с.ш. и 35.39° в.д., 62.15° с.ш.). Применялись стандартные методы оценки численности животных – учет встречаемости рептилий на маршрутах (ширина трансекты 4 м), тотальный учет кладок бурых лягушек

на акватории болот, отлов мелких млекопитающих ловушками Геро, расставленными через 5 м [Коросов, 1994]. На маршрутах (850 км) учтено около 3800 экз. гадюк. Найдено 32000 кладок травяной и остромордой лягушек (соответствующих численности взрослых самок). Отработано 17675 давилко-суток (351 линия по 25–100 ловушек); отловлено 762 особи 5 видов мелких млекопитающих. Точки учета животных наносились на карту, затем переносились на электронную карту MapInfo [Коросов, Коросов, 2006].

Для построения векторных карт выделов основных биотопов дешифрировали аэрофотоснимки, сделанные в 1969 и 2004 гг. В 1994–1998, 2006–2007 гг. проводили полевую съемку основных типов биотопов [Ивантер, 1975]. Бывшие сельскохозяйственные угодья (пашни), заброшенные даже более 100 лет назад, хорошо идентифицируются по ровной поверхности почвы и многочисленным рукотворным каменным грядам. Для точной территориальной характеристики все карты были выполнены в векторном формате среды MapInfo. Построенные карты биотопических выделов для некоторых островов (Кизи, Букольников) сопоставлялись с картами конца XX и XIX веков [Коросов, Протасов, 2005]. Для обработки материалов применяли корреляционный и компонентный анализ [Коросов, 1996].

Результаты

Как показали наши исследования (табл. 1), на многих островах (Еглов, Волкостров, Кизи, Оленьи, Букольников, части о. Климецкого) оценки встречаемости обыкновенной гадюки на два порядка выше, чем в среднем по южной Карелии (6–14 экз./га против 0,04 экз./га) [Коросов, Фомичев, 1999; Коросов, 2005а] и приближаются к показателям плотности в центре ареала [Пикулик и др., 1988].

Между численностью змей и некоторыми факторами среды прослеживаются отчетливые зависимости. Корреляционный анализ (табл. 2) показал существенное положительное влияние на численность гадюки площади лугов (станции для инсоляции) и площади острова, $r = 0,57$, видимо, только на значительном по площади острове может существовать устойчивая популяция гадюки. Заращение лесом сказывается на гадюке резко отрицательно ($r = -0,42$).

Более детально проанализировать эти явления можно методом главных компонент (табл. 3, рис. 1). Почти всю изменчивость исходных данных (75 %) описывают всего три компоненты (со значениями дисперсии $S^2 > 1$). Первая компонента (ГК1) выявляет существенные корреляции

обилия гадюк ($-0,69$) со всеми факторами, кроме объемов пахотных земель ($-0,29$) и численности мелких млекопитающих (0,51). Противоположные знаки факторных нагрузок для оценок доли леса и численности змей показывают, что затененные, заросшие лесом местообитания одинаково неблагоприятны для гадюки – будь то лесные неудобья или заросшие лесом пашни. В порядке снижения положительной значимости для гадюки идут следующие факторы: доля лугов, доля болот, площадь острова, число кладок лягушек. Напротив, численность мелких млекопитающих коррелирует с площадью лесов положительно. Выявленное первое направление изменчивости наиболее понятно с экологической точки зрения: чем слабее выражены на острове благоприятные для гадюки условия, тем ниже ее численность. В этом отношении лидируют относительно крупные лесо-луговые острова Кизи, Волкостров, Керкостров. На диаграмме биплота в осях главных компонент точки для этих островов попали в левую верхнюю четверть (см. рис. 1). Напротив справа располагаются мелкие заросшие лесом острова, характеризующиеся невысокой численностью или отсутствием гадюки, не считая случайного проникновения отдельных особей с соседних крупных островов. Положение точек позволяет обозначить первую компоненту как «степень отсутствия гадюк в связи с площадью и облесенностью острова»: чем значение компоненты больше, тем гадюк меньше (на о. Куйвохда их вовсе нет).

Вторая компонента (ГК2) не связана с численностью гадюки и выражает изменчивость островов по размерам, доле пахотных земель, лугов и численности мелких млекопитающих – максимальные значения плотности зверьков зарегистрированы на небольших островах с лужайками (острова Уймы, включая о. Яблонь).

Третья компонента (ГК3) выявляет положительную зависимость численности гадюки (0,93) от площади пахотных земель (0,93) (видимо, корреляция наведена числом удобных укрытий, каменных гряд) и отрицательную связь с площадью болот ($-0,93$). Очевидно, что это – «приуроченность змей к сухим открытым станциям с укрытиями».

Эта ситуация требует отдельного пояснения. Некоторые острова, например, Мальковец, о. М. Леликовский, несмотря на относительно обширные болота и луга, не населены гадюкой. Дело в том, что существование автономной островной популяции гадюки напрямую зависит от численности лягушек (и доступных укрытий) на данном острове. Обилие лягушек, в свою очередь, определяется площадью репродуктивных водоемов и доступностью зимовок.

Таблица 1. Характеристики островных местообитаний гадюки

| Название острова | Площадь острова, га | Доля (от общей площади), % | | | | Число кладок ³ , шт./ га | Число змей ⁴ , экз./ га | Обилие микромаммалий ⁵ , % | Объем учетов змей, км |
|------------------|---------------------|----------------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | пашни ¹ | лес ² | луг ² | болото ² | | | | |
| Мулыч | 1,2 | 100 | 99 | 0 | 1 | 0 | 0 | – | ≈1 |
| Лебяжий | 1,2 | 84 | 99 | 0 | 1 | 0 | 0 | – | ≈1 |
| Гажий | 1,6 | 82 | 90 | 9 | 1 | 0 | 0 | – | ≈1 |
| Сиговец | 1,7 | 100 | 95 | 5 | 1 | 0 | 0 | 42 | ≈1 |
| Б. Сато | 2,4 | 85 | 89 | 10 | 0 | 0 | 0 | 16 | ≈1 |
| Яблонь | 3,9 | 86 | 87 | 13 | 0 | 0 | 8 | – | ≈1 |
| Крестный | 5,7 | 54 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | – | ≈1 |
| Куйвохта | 15 | 0 | 97 | 2 | 1 | 0 | 0 | 48 | ≈1 |
| Мальковец | 26 | 69 | 5 | 64 | 31 | 26 | 0 | – | ≈1 |
| Мяль | 31 | 56 | 87 | 11 | 3 | 3 | 0 | 11 | 5 |
| Карельский | 32 | 40 | 93 | 1 | 6 | 9 | 0 | 16 | 3 |
| Керкостров | 36 | 94 | 2 | 84 | 8 | 6 | 10 | – | 6 |
| Людской | 40 | 59 | 87 | 1 | 12 | 70 | 0 | 0 | 3 |
| Сычевец | 41 | 82 | 80 | 17 | 3 | 17 | 2 | – | 2 |
| Долгий | 43 | 72 | 83 | 0 | 17 | 7 | 3 | 11 | 6 |
| Калгостров | 49 | 26 | 77 | 4 | 18 | 6 | 0 | 17 | 2 |
| Леликовский | 57 | 90 | 14 | 76 | 10 | 11 | 0 | 30 | 6 |
| Букольников | 65 | 44 | 75 | 19 | 6 | 20 | 7 | 15 | 5 |
| С. Олений | 74 | 30 | 92 | 5 | 3 | 8 | 9 | 5 | 8 |
| Ю. Олений | 90 | 44 | 83 | 14 | 3 | 4 | 5 | 0,3 | 19 |
| Еглов | 97 | 54 | 76 | 14 | 10 | 12 | 1 | 5 | 22 |
| Ерницкий | 102 | 27 | 89 | 2 | 9 | 2 | 0 | 14 | 3 |
| Волкостров | 198 | 80 | 24 | 60 | 17 | 51 | 6 | 1 | 108 |
| Кижы | 203 | 82 | 26 | 56 | 18 | 34 | 14 | 4,5 2 | 645 |
| Средняя медиана | 52 | 67 | 72 | 20 | 8 | 12 | 3 | – | 37 |
| | 40 | 72 | 87 | 10 | 6 | 6 | 0 | – | 3 |

Примечание. ¹ Оценки для начала века, ² современные данные, ³ для двух видов лягушек, ⁴ средние многолетние оценки для лугов, ⁵ максимальные оценки за все годы наблюдений.

Таблица 2. Корреляция между численностью гадюки и факторами среды на островах (выделены значимые коэффициенты при $\alpha = 0,05$, $r > 0,404$)

| Фактор | <i>r</i> |
|---------------------------|--------------|
| Площадь острова | 0,57 |
| Доля пашни | 0,13 |
| Доля леса | –0,42 |
| Доля лугов | 0,45 |
| Доля болот | 0,13 |
| Число кладок лягушек | 0,22 |
| Численность микромаммалия | –0,45 |

Травяные лягушки преимущественно нерестятся во временных лужах, но не в затопляемых приозерных болотах [Коросов, Фомичев, 2008], их сеголетки зимуют в лесной подстилке, а более взрослые особи – на дне водоемов. Рассматриваемый о. М. Леликовский имеет лишь одну лужу диаметром 5 м и одно болото (5 га), расположенное в низинной части острова, лишенной каменных гряд. Здесь обнаружено всего лишь несколько кладок травяной лягушки; видимо, отсутствие леса и каменных гряд вокруг репродуктивных водоемов не обеспечивает достаточной выживаемости сеголетков в зимний период. Остромордая лягушка для нереста предпочитает приозерные болота, однако зимует в лесной подстилке, почти отсутствующей на о. М. Леликовский, и также имеет здесь крайне низкую численность (обнаружено 20 кладок). Таким образом, на о. М. Леликовском нет устойчивой популяции гадюки вследствие отсутствия кормовой базы. В осях

Таблица 3. Факторные нагрузки первых четырех компонент (расчеты по данным табл. 1; выделены значения, превышающие 0,7)

| Переменная | КГ1 | КГ2 | КГ3 | КГ4 |
|--------------------|--------------|-------------|--------------|-------|
| Площадь острова | –0,85 | –0,65 | 0,04 | 0,53 |
| Доля пашни | –0,29 | 1,00 | 0,93 | –0,77 |
| Доля леса | 1,00 | –0,60 | 0,36 | –0,13 |
| Доля луга | –0,94 | 0,74 | –0,16 | 0,26 |
| Доля болота | –0,83 | –0,17 | –0,93 | –0,42 |
| Число кладок | –0,76 | –0,57 | –0,23 | –0,76 |
| Микромаммалия | 0,51 | 0,71 | –1,00 | 0,70 |
| Число змей | –0,69 | –0,16 | 0,93 | 1,00 |
| S ² | 3,6 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |
| S ² , % | 45 | 17 | 13 | 11 |

первой и третьей компоненты луговой о. М. Леликовский располагается внизу слева (см. рис. 1). Ему противостоят (вверху справа) облесенные Олены острова, имеющие среди сплошного леса небольшие территории, благоприятные для гадюки, как естественного (сельги, скалы), так и антропогенного (луга, пустоши) происхождения.

Не менее интересна и выявленная третьей компонентой высокая отрицательная корреляция между обилием гадюк и мелких млекопитающих (–1,00). Этот эффект может наблюдаться только в изолированных местообитаниях – сильный пресс хищника, имеющего высокий уровень численности (8–14 взрослых гадюк на 1 га), подавляет популяции жертвы, особенно темной и рыжей полевков. Вместе с гадюкой эти виды населяют сходные местообитания – окраины болот, опушки леса, и молодь

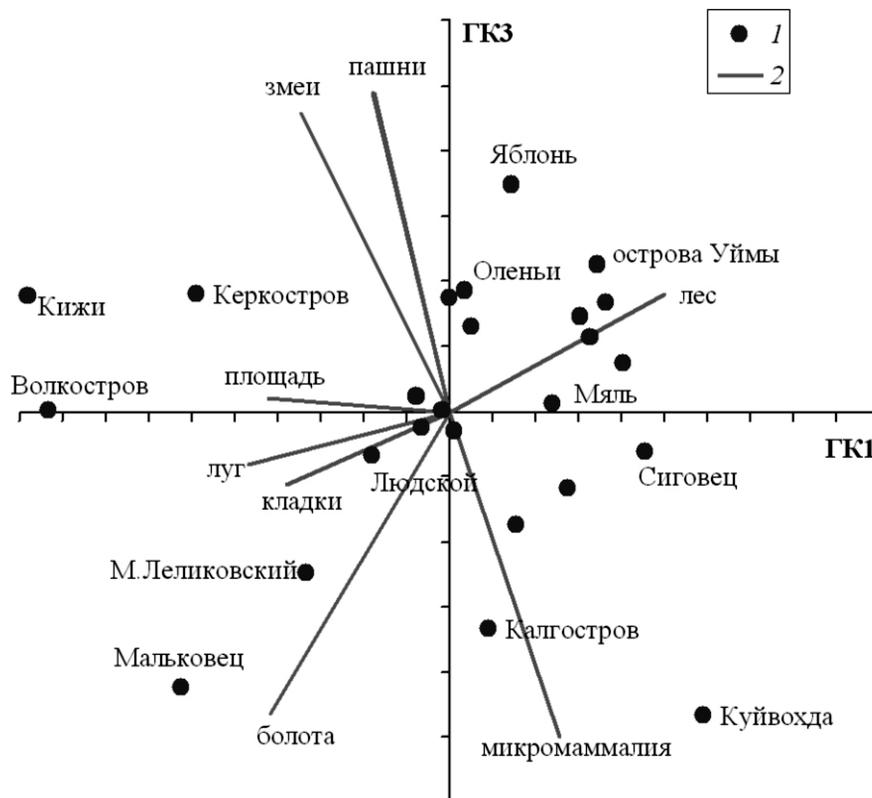


Рис. 1. Биплот, построенный по результатам компонентного анализа характеристик местообитания гадюк на островах Кижского архипелага: 1 – ординация островов в осях 1 и 3 компонент, 2 – векторы факторных нагрузок для 1 и 3 компонент

полевок еще в гнездовой период выедается гадюками [Коросов, 2005б]. Моделирование показало [Коросов, Фомичев, 2008], что жесткое подавление процессов репродукции не дает полевок существенно увеличивать свою численность (хотя они встречаются на всех островах).

Обсуждение

Для объяснения изменчивости условий жизни гадюки необходимо рассмотреть историю формирования современных островных ландшафтов. В послеледниковый период местообитаниями обыкновенной гадюки были скальные выходы недалеко от болот и побережья. Освоение Заонежья человеком было связано с вырубками и сельскохозяйственной обработкой земель. При этом камни складывали в гряды (по-местному, *заборья*, или, по-толвуйски, *рбвницы*), они могли выполнять функции межи, загона для скота, ограды для дороги. Большие площади были заняты под пашни для зерновых (рожь, овес, пшеница) и овощных (репа, картофель) культур. Небольшие сенокосы (зимой скот кормили в основном соломой) и выпасы располагались по влажным лугам, на неглу-

боких низинных болотах и «щельгах» (сельгах), слабооблесенных выходах коренных пород, каменистых склонах (сено косили приспособленными для этого горбушами). В конце XIX века почти все острова Кижского архипелага были лишены древесной растительности. Гадюки находили здесь необходимые для баскинга (прогревания под солнцем) открытые станции с укрытиями (каменные гряды) и обилие пищевых объектов – в обширных приозерных болотах обитают остромордая лягушка, в низинных внутренних болотах и на месте карстовых понижений травяная [Коросов, Фомичев, 2005].

Описанный метод землепользования существовал до начала XX века. На протяжении следующего столетия в связи с войнами, революциями и советским разорительным хозяйствованием происходило сокращение крестьянского населения, снижение сельскохозяйственного производства, что, в конце концов, привело к деградации культурных угодий на архипелаге. Вначале пашни сменились лугами, на которых сначала вели выпас и сенокосение, но со временем прекратили, поэтому они стали зарастать крупнотравьем, кустарником и древесными породами. В последние

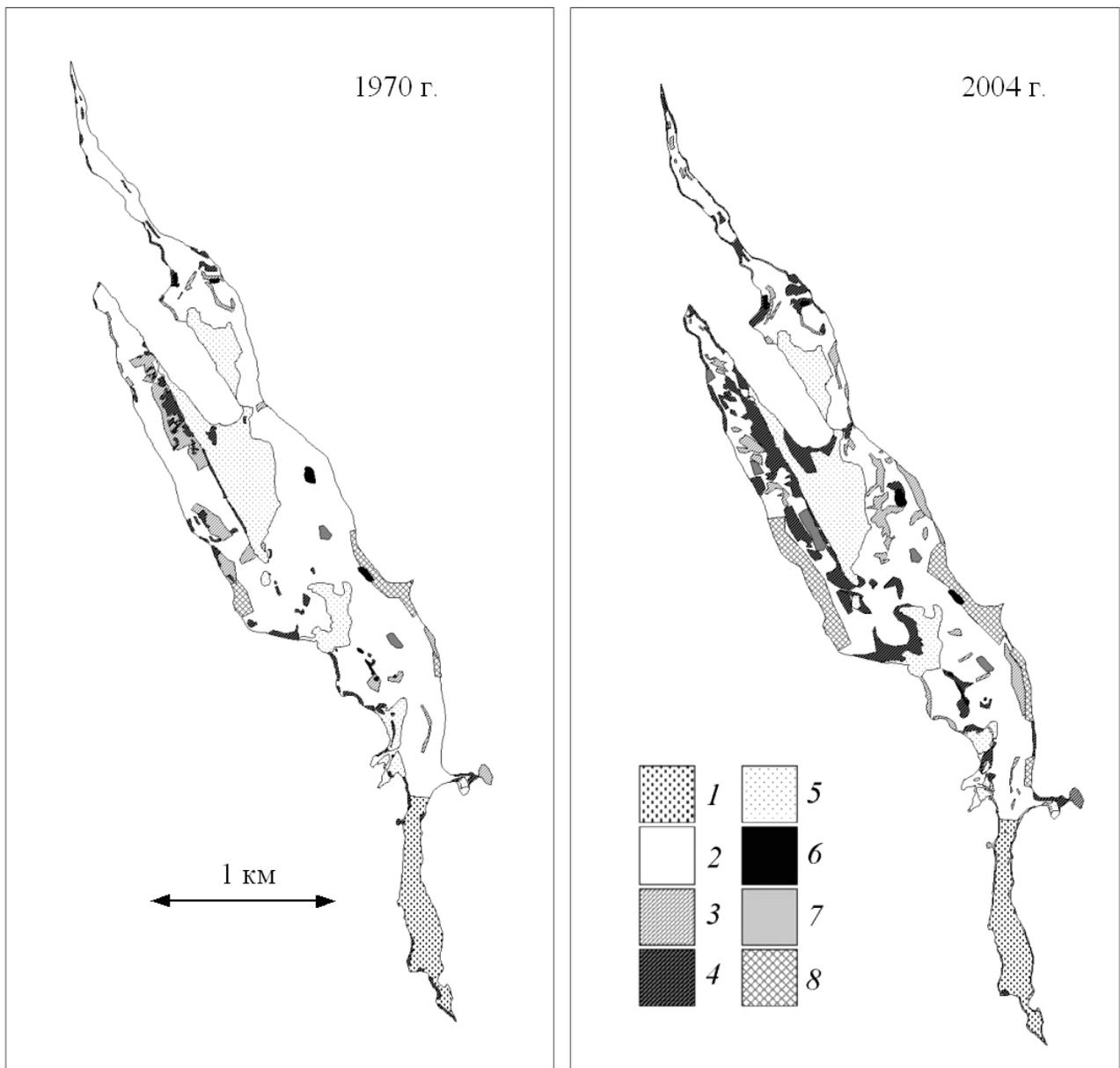
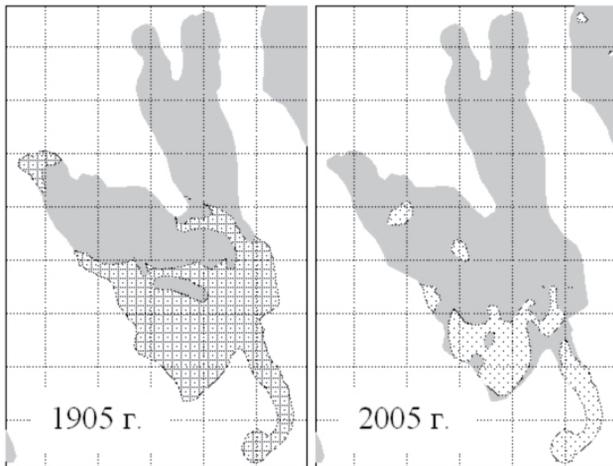


Рис. 2. Зарастание лугов на о. Кижы в течение 35 лет: 1 – экспозиция музея, 2 – луг, 3 – перелески (подрост), 4 – лиственные и хвойные леса, 5 – болота, 6 – карстовые пруды, 7 – территории отторжения (промышленные площадки, свалки, кладбище), 8 – постройки (жилье)

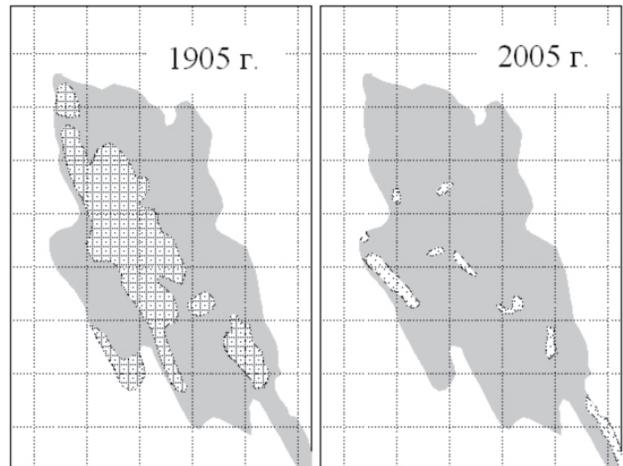
15 лет процессы охватили все территории бывших сельхозугодий. Условия для обыкновенной гадюки существенно ухудшились – сократились площади открытых пространств, каменные гряды зарастали мхом – и численность вида стала неуклонно снижаться. Например, за это время число взрослых гадюк на о. Кижы снизилось с 3000 до менее 2000 экз. [Коросов, 2008]. На других островах ситуация еще хуже, поскольку они почти полностью покрыты вторичным мелколесьем (рис. 2, 3). По нашим оценкам (см. табл. 1), в начале столетия площадь благоприятных для гадюки местообитаний на «среднем» острове составляла около 70 %, то в настоящее

время – не более 10–20 %, т. е. сократилась в несколько раз. Зарастание лесом ликвидировало и местообитания травяной лягушки – в затененных внутренних водоемах (лужи в понижениях, карстовые пруды) вид не откладывает икру, и головастики там не развиваются [Коросов, Фомичев, 2005].

Разные острова в разное время исключались из сферы хозяйственных интересов местного населения. Например, о. Керкостров до сих пор выкашивается почти на 100 %, о. Волкостров – на 30, о. Кижы – на 20 %, на о. Мальковец еще ведется выпас, тогда как удаленные от жилых деревень острова Северный Олений или Долгий



о. Букольников



о. Северный Олений

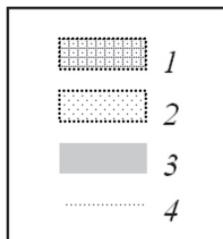


Рис. 3. Сокращение сельхозугодий на двух островах Кижского архипелага в течение столетия: 1 – пашня, 2 – луг, 3 – остров, 4 – сетка 200 * 200 м



Рис. 4. Гадюки на скалах о. Северный Олений

были заброшены около 90 лет назад. Это обстоятельство определило возникновение пестрого спектра сочетания биотических условий, примерно реконструирующего всю историю деградации некогда доминирующего агроландшафта, и в конечном итоге сделало возможным наш анализ.

Учитывая современные тенденции деградации антропогенных ландшафтов на островах Кижского архипелага, можно утверждать, что островные популяции гадюки будут постоянно сокращаться и со временем останутся только в естественных местообитаниях – на сельгах и побережьях. Используя наш опыт учета численности обыкновенной гадюки на о. Киж [Коросов, 2008], мы можем рассчитать фактическую современную численность взрослых животных на каждом острове по данным встречаемости змей на маршрутах. На крупных островах с обширными лугами и многочисленными укрытиями гадюк еще много (Киж – 2000, Волкостров – 2000 экз.), на средних островах, сильно заросших лесом, объемы устойчивых местных популяций существенно меньше (Букольников – 200, Ю. Олений – 200, С. Олений – 150, Еглов – 100, Керкостров – 100, Сычевеч – 50 экз.). На мелких островах, сплошь поросших лесом, постоянных поселений гадюки нет, но они могут туда заплывать с ближайших населенных крупных островов.

Так, на удаленных островах Куйвохда и Людской змей нет, но на островах Уймы, расположенных вблизи от северной луговой части о. Климецкий, гадюки изредка встречаются (Долгий – 10, Яблонь – 3, Мальковец – 3). Характерно, что на трех островах архипелага, названных в свое время «Гажьи», змей нет, поскольку они полностью заросли лесом. Общее количество взрослых гадюк, живущих в настоящее время на изученных островах (мы не включаем сюда о. Климецкий и о. Б. Леликовский), составляет около 6000 экз.

Естественная сукцессия может привести к тому, что единственными удобными для гадюк местообитаниями останутся скальные выходы на островах с болотами и прибрежные рукотворные каменные гряды. В числе таких островов – Кижы (200 экз.), Волкостров (200), Букольников (100), С. Олений (150), Ю. Олений (50), Еглов (10); общая оценка численности составит около 700 экз. взрослых змей. Заращение островов лесом не грозит гадюке вымиранием, но ее численность на Кижском архипелаге неизбежно сократится в 20 раз. Пожалуй, только на о. С. Олений (рис. 4) местную популяцию обыкновенной гадюки не ожидают никакие изменения.

Автор выражает признательность С. Н. Фомичеву, Ю. Г. Протасову, Ю. М. Матросовой, С. Н. Бугмырину, С. А. Коросову, Р. М. Мартьянову и многим студентам ЭБФ ПетрГУ за помощь в проведении исследований.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (05-04-97506-р_север_а), программы «Университеты России» (07.01.244) и музея-заповедника «Кижы».

Литература

Ивантер Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л.: Наука, 1975. 240 с.

Коросов А. В. Организация летней практики по зоологии позвоночных животных. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1994. 68 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Коросов Андрей Викторович

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: korosov@psu.karelia.ru
тел.: (921) 2260470

Коросов А. В. Экологические приложения компонентного анализа. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1996. 152 с.

Коросов А. В. Рептилии Кижского архипелага // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2005а. С. 127–131.

Коросов А. В. Островное население мелких млекопитающих // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2005б. С. 141–147.

Коросов А. В. Динамика численности островной популяции обыкновенной гадюки (*Vipera berus*) // Зоол. журн. 2008. Т. 87, вып. 10. С. 1235–1249.

Коросов А. В., Коросов А. А. Техника введения в ГИС: Приложение в экологии. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2006. 186 с.

Коросов А. В., Протасов Ю. Г. Технология использования ГИС в системе мониторинга природы Кижского архипелага // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН 2005, С. 162–167.

Коросов А. В., Фомичев С. Н. Фауна амфибий и рептилий Кижского архипелага // Острова кижского архипелага. Биогеографическая характеристика. Тр. КарНЦ РАН, сер. «Биогеография Карелии». Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 96–99.

Коросов А. В., Фомичев С. Н. Ведущие факторы размещения амфибий на островах Кижского архипелага // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск, 2005. С. 120–126.

Коросов А. В., Фомичев С. Н. Территориальное размещение бурых лягушек в период размножения // Экология. Экспериментальная генетика и физиология. Тр. КарНЦ РАН. Вып. 11. Петрозаводск, 2007. С. 85–92.

Коросов А. В., Фомичев С. Н. Структура трофических отношений в островном зооценозе: доминирование обыкновенной гадюки // Матер. III съезда Герпетологического о-ва им. А. Н. Никольского (17–22 сентября 2006 г., Пушино-на-Оке). СПб., 2008. С. 191–197.

Коросов А. В., Хилков Т. Н., Фомичев С. Н. Кижы – гажья мекка // Острова кижского архипелага. Биогеографическая характеристика. Тр. КарНЦ РАН, сер. «Биогеография Карелии». Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 91–95.

Пикулик М. М., Бахарев В. А., Косов С. В. Пресмыкающиеся Белоруссии. Минск: «Наука и техника», 1988. 166 с.

Korosov, Andrey

Department of Zoology and Ecology, Faculty of Ecology and
Biology, Petrozavodsk State University
31 Krasnoarmejskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia,
Russia
e-mail: korosov@psu.karelia.ru
tel.: (921) 2260470

ХРОНИКА

III ВСЕРОССИЙСКАЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЛЕСНОМУ ПОЧВОВЕДЕНИЮ «ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЕСНЫХ ПОЧВ»

По инициативе Карельского отделения общества почвоведов им. В. В. Докучаева в Петрозаводске в 2005 г. была организована первая Международная конференция по лесному почвоведению, посвященная проблеме «Экологические функции лесных почв в естественных и антропогенно нарушенных ландшафтах». Тогда было принято решение о регулярном проведении научных конференций по проблемам лесного почвоведения, причем с обязательным участием молодых ученых.

В 2007 г. на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН состоялась вторая Международная конференция «Лесное почвоведение: итоги, проблемы, перспективы».

С 7 по 11 сентября 2009 г. в Петрозаводске прошла третья Всероссийская с международным участием научная конференция, посвященная исследованиям продуктивности лесных почв и их устойчивости к антропогенным воздействиям. В рамках конференции проходила молодежная школа «Современные проблемы лесного почвоведения».

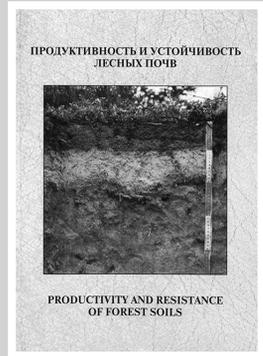
Организаторами III конференции по лесному почвоведению выступили: Общество почвоведов им. В. В. Докучаева, МГУ им. М. В. Ломоносова, Институт леса КарНЦ РАН. Финансовая поддержка проведению конференции и молодежной школы была оказана Президиумом РАН и Российским фондом фундаментальных исследований.

Научная программа конференции включала пленарные, устные и стендовые сообщения по следующим основным направлениям: генезис и классификация лесных почв; их функциональная роль в круговороте веществ в биосфере;

биология лесных почв и антропогенная трансформация.

На пленарном заседании выступили ведущие ученые страны, в их числе: проф., д. б. н. **А. С. Владыченский** (МГУ им. М. В. Ломоносова); проф., д. с.-х. н. **В. А. Рожков** (Почвенный институт им. В. В. Докучаева); проф., д. б. н. **Л. О. Карпачевский** (МГУ им. М. В. Ломоносова); проф., д. б. н. **Н. В. Лукина** (Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН); проф., д. б. н. **И. М. Яшин** (Российский государственный аграрный университет им. К. А. Тимирязева); проф., д. б. н. **В. Н. Переверзев** (ПАБСИ им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН), проф., д. с.-х. н. **Н. Н. Матинян** (Санкт-Петербургский государственный университет); д. б. н. **Г. А. Евдокимова** (Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН).

В работе конференции приняли участие более 180 специалистов и молодых ученых из 12 городов России, Германии и Эстонии. В докладах участников конференции подчеркнута важность изучения лесных почв как носителей специфических экологических функций, обоснована необходимость дальнейшей разработки методов оценки взаимосвязей между почвой и растительностью лесных биогеоценозов. Большое внимание докладчики уделили роли почвенных беспозвоночных и микроорганизмов в трансформации органического вещества лесных почв, процессам формирования органофильей. Значительное число докладов было посвящено проблеме антропогенной трансформации лесных почв и методам их рекультивации. Произошел полезный обмен информацией



между известными учеными в области лесного почвоведения и молодыми учеными из разных научно-исследовательских институтов и вузов.

Была проведена научная экскурсия в заповедник «Кивач», где на специально заложенных разрезах участники конференции смогли ознакомиться с почвами сосновых лесов, стационарными исследованиями Института леса.

Информация по конференции размещена в Интернете на сайте www.krc.karelia.ru. Опубликованы материалы конференции.

На заключительном пленарном заседании состоялось награждение лучших докладчиков из числа молодых ученых, чьи сообщения

отличались актуальностью темы исследования и четкостью изложения материала.

В резолюции участники конференции подчеркнули необходимость уделять большее внимание изучению продуктивности лесных почв, комплексному исследованию эдафических свойств почв и почвенной биоты. В связи с большим объемом новой информации, полученной при изучении лесных почв, назрела необходимость подготовки новой учебной литературы для студентов лесных вузов, а также нового словаря почвенных терминов.

Н. Г. Федорев

РЕЗОЛЮЦИЯ

конференции по лесному почвоведению

«Продуктивность и устойчивость лесных почв»

Конференция «Продуктивность и устойчивость лесных почв» проходила в Петрозаводске с 7 по 11 сентября 2009 г. Организаторами выступили Институт леса КарНЦ РАН и Докучаевское общество почвоведов. Финансовую поддержку оказали Президиум РАН и Российский фонд фундаментальных исследований.

В работе конференции приняли участие более 180 специалистов из 12 городов России, Германии и Эстонии. В рамках конференции проведена молодежная школа под одноименным названием, в которой участвовало значительное число молодых ученых. Был заслушан 51 устный доклад и представлено 5 постерных сообщений на темы, касающиеся генезиса лесных почв и их функциональной роли в круговороте веществ в биосфере. Докладчики подчеркнули важность изучения лесных почв как носителей специфических экологических функций, необходимость разработки методов оценки взаимосвязей между почвой и растительностью лесных биогеоценозов. Слушателям была представлена ГИС-модель динамики лесного покрова ландшафтов России. Докладчики привели данные по свойствам лесных почв, подчеркнули их важность как компонента лесной экосистемы. Большое внимание было уделено роли почвенных беспозвоночных и микроорганизмов в трансформации органического вещества лесных почв, процессам формирования органофилий. Значительное число докладов было посвящено проблеме антропогенной

трансформации лесных почв и методам рекультивации нарушенных территорий. Произошел полезный обмен информацией между известными учеными в области лесного почвоведения и молодыми учеными из разных научно-исследовательских институтов и вузов.

Была проведена почвенная экскурсия в заповедник «Кивач», где на специально заложенных разрезах участники конференции смогли ознакомиться с почвами сосновых лесов. Отмечена ценность стационарных работ, проводимых Институтом леса КарНЦ РАН.

Участники конференции подчеркнули необходимость уделять большее внимание изучению продуктивности лесных почв, комплексному исследованию эдафических свойств почв и почвенной биоты. В связи с большим объемом новой информации, полученной при изучении лесных почв, назрела необходимость подготовки новой учебной литературы для студентов лесных вузов, а также нового словаря почвенных терминов.

Считаем целесообразным и полезным проведение конференций по лесному почвоведению. По предложению участников следующая встреча могла бы состояться в г. Апатиты на базе Кольского научного центра РАН.

В заключение конференция выражает благодарность сотрудникам Института леса КарНЦ РАН и Карельскому отделению ДОП за приложенные усилия по организации этой важной и актуальной конференции.

XXVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ БЕЛОГО МОРЯ И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА»

(Петрозаводск, 5–8 октября 2009 г.)

XXVIII Международная конференция «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера» (5–8 октября 2009 г.) была организована и проведена Институтом биологии Карельского научного центра РАН и Петрозаводским государственным университетом совместно с Отделением биологических наук РАН: Программой фундаментальных исследований на 2009–2011 гг. «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга», Научным советом РАН по гидробиологии и ихтиологии и Учреждением Российской академии наук Зоологическим институтом РАН. Финансовая поддержка конференции оказана: Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 09-04-06099) и Грантом Президента РФ «Ведущие научные школы России» (проект № НШ-306.2008.4).

Белое море – уникальный водный объект по своим географическим, климатическим, гидрологическим и биологическим особенностям. На протяжении тысячелетий активный промысел рыбы и морского зверя давал пропитание и работу многочисленным прибрежным поселениям. Однако во второй половине прошлого столетия сильно сократились объемы вылова рыбы, и, таким образом, в сильной степени утратилось промысловое значение этого водоема. Учитывая тот факт, что Белое море – это единственное море, принадлежащее только России, необходимо по-новому оценить его ресурсный потенциал, производственные возможности и промысловое значение для перспектив развития пищевой, фармакологической промышленности и сельского хозяйства Северо-Западного региона страны. Проблемы восстановления промыслового потенциала и рациональной эксплуатации ресурсов Белого моря и сопредельных с ним внутренних водоемов Европейского Севера не могут быть решены без исследования современного состояния их биологических ресурсов, изучения функционирования водных экосистем и оценки влияния на происходящие в них процессы разномасштабных природных и антропогенных факторов. Это позволит разработать рекомендации в отношении эксплуатации водных и биологических ресурсов, перспектив развития рыбной отрасли,

аквакультуры и охраны природы региона. Таким образом, изучение состояния биологических ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера – одно из приоритетных фундаментальных направлений исследований ведущих научных организаций и высших школ Северо-Запада России.

В Институте биологии Карельского научного центра РАН на базе лабораторий экологии рыб и водных беспозвоночных, экологической биохимии и паразитологии животных и растений уже в течение многих лет ведутся исследования в области изучения состояния биологических ресурсов водных экосистем Севера, выполняются работы по совместным проектам с ИПЭЭ РАН, ЗИН РАН, ИБВВ РАН, ПИНРО, ГосНИОРХ, ВНИИРХ, ПетрГУ, КГПУ, а также с научно-образовательными центрами Финляндии, Норвегии, Польши. Накоплен огромный теоретический и практический опыт по проведению исследований в области изучения функционирования водных экосистем Севера, мониторинга состояния водной среды, разработке основ рациональной эксплуатации водных биоресурсов и развития аквакультуры, оптимизации процессов искусственного воспроизводства ценных видов лососевых рыб с целью восстановления численности их популяций. Помимо большого опыта в научных исследованиях, ИБ КарНЦ РАН имеет огромный опыт проведения различных конференций и симпозиумов на международном уровне. В частности, в 2004 г. институтом была проведена IX Международная конференция «Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря», собравшая большое количество заинтересованных специалистов из многих ведущих научно-исследовательских институтов, прикладных организаций и вузов Северо-Запада России, а также Финляндии и Норвегии. Это и предопределило выбор ИБ КарНЦ РАН в качестве организации для проведения очередной научной конференции по Белому морю, имеющей столь важное фундаментальное и прикладное значение. Предыдущая XXVII конференция состоялась в 2005 г. в Вологде. Настоящая конференция, сохранив все лучшие традиции и опыт предыдущих, позволила объединить и обсудить накопленный за последнее время новый

теоретический и практический опыт не только российских специалистов, но и специалистов из Скандинавских стран и, таким образом, внесла новый существенный вклад в комплексное изучение биологических ресурсов Белого моря и его обширного бассейна.

В состав научного комитета конференции вошли специалисты ведущих академических и прикладных организаций Северо-Запада и Центра России, вузов г. Петрозаводска:

Председатель оргкомитета конференции: член-корр. РАН Н. Н. Немова (ИБ КарНЦ РАН).

Заместитель председателя: д. б. н., профессор Л. П. Рыжков (ПетрГУ).

Сопредседатели: д. б. н., профессор В. Я. Бергер (ЗИН РАН); д. б. н., профессор О. П. Стерлигова и д. б. н., профессор Е. П. Иешко (ИБ КарНЦ РАН).

Члены научного комитета конференции: академик РАН Д. С. Павлов (ИПЭЭ РАН); академик РАН А. Ф. Алимов (ЗИН РАН); член-корр. РАН О. Н. Пугачев (ЗИН РАН); член-корр. РАН Ю. Ю. Дгебуадзе (ИПЭЭ РАН); член-корр. РАН Э. В. Ивантер (ПетрГУ); д. б. н., профессор М. И. Шатуновский (ИПЭЭ РАН); д. б. н., профессор К. В. Галактионов (ЗИН РАН); д. б. н., профессор В. Ф. Брязгин (КГПУ); д. б. н., профессор В. Т. Комов (ИБВВ РАН); к. б. н. С. Ф. Титов (ГосНИОРХ).

В конференции приняли участие 130 человек, представлявших институты РАН, РАМН, прикладные НИИ, природоохранные организации, вузы, а также зарубежные научные и образовательные учреждения Финляндии и Норвегии:

Учреждения Российской академии наук: Институт биологии КарНЦ РАН, Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, Институт проблем экологии и эволюции РАН, Зоологический институт РАН, Институт биологии внутренних вод РАН, Институт озероведения РАН, Институт океанологии РАН, Институт общей генетики РАН, Институт биологии развития РАН, Полярно-альпийский ботанический сад-институт КарНЦ РАН.

Учреждения Российской академии медицинских наук: ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН.

Прикладные научно-исследовательские институты: ГосНИОРХ, Татарское отделение ГосНИОРХ, НИИ «Гипрорыбфлот», ПИНРО, СевПИНРО, СевНИИРХ ПетрГУ.

Высшие учебные заведения: Петрозаводский государственный университет, Московский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный университет, Мурманский государственный технический университет, Сыктывкарский государственный университет,

Карельский государственный педагогический университет, Псковский государственный педагогический университет, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия.

Природоохранные организации: Национальный парк «Водлозерский», Республика Карелия, Заповедник «Кивач», Республика Карелия.

Научно-производственные организации: ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений» по Поволжскому Федеральному округу».

Зарубежные организации: Киевский национальный университет им. Т. Шевченко, University of Turku, Finland, Bodø University College, Bodø, Norway, Norwegian Polar Institute, Tromsø, Norway, University of Tromsø, Norway, The University Centre in Svalbard, Longyearbyen, Norway.

Научная программа конференции включала основные результаты исследований за период, истекший со времени проведения предыдущей (XXVII) конференции в отношении качества воды, флоры и фауны экосистем, хозяйственного освоения и использования, антропогенной трансформации, охраны и восстановления ресурсов Белого моря и его бассейна.

В первый день конференции были заслушаны пленарные доклады. Д. б. н., профессором В. Я. Бергером (ЗИН РАН) дан подробный анализ характера продукционных процессов, происходящих в Белом море, проведено сравнение продуктивности разных звеньев его экосистемы с другими морями Арктики. Основной вывод – по большинству показателей Белое море по своей продуктивности не уступает Баренцеву и другим морям и в потенциале способно обеспечивать значительно более высокие запасы промысловых биоресурсов, чем в настоящее время. С пленарными докладами выступили также член-корр. РАН Н. Н. Немова; д. б. н., профессор О. П. Стерлигова, д. б. н. А. Е. Веселов (ИБ КарНЦ РАН), д. б. н., профессор К. В. Галактионов (ЗИН РАН); член-корр. РАН Н. Н. Филатов (ИВПС КарНЦ РАН); д. б. н., профессор Л. П. Рыжков (ПетрГУ); д. б. н., профессор Ю. С. Решетников (ИПЭЭ РАН); д. б. н., профессор В. Т. Комов и д. б. н. Г. М. Чуйко (ИБВВ РАН); к. б. н. С. Ф. Титов (ГосНИОРХ), к. б. н. М. Ю. Озеров (Университет г. Турку, Финляндия).

По итогам заслушанных пленарных докладов Председателем научного комитета конференции чл.-корр. РАН Н. Н. Немовой (ИБ КарНЦ РАН) были обозначены важнейшие вопросы современного состояния, охраны и рационального использования биологических ресурсов Белого моря и его бассейна, в частности: раз-

работка точных и информативных систем экспертной оценки состояния водных и биоресурсов, оценка продуктивности морских экосистем, современное состояние и воспроизводство лососевых видов рыб, функционирование трофических цепей, экологические аспекты взаимоотношений в системе «паразит-хозяин», биохимические и физиологические адаптации водных организмов к различным факторам среды, последствия антропогенного влияния на водные экосистемы Севера, рациональная эксплуатация водных ресурсов при разведении аквакультуры, установление адекватных норм и объемов добычи биоресурсов, их охрана и поддержание биоразнообразия.

Начиная со второго дня работа конференции проводилась по секциям, где были представлены устные сообщения по четырем направлениям:

1. Состояние Белого моря, водоемов Европейского Севера и их биологических ресурсов.

2. Водные флора и фауна, популяционная структура вида.

3. Экология, физиология и биохимия водных организмов.

4. Биологические основы промысла и рыбного хозяйства.

В целом участники конференции заслушали и обсудили 13 пленарных докладов, 76 устных

сообщений и 25 стендовых презентаций. К началу конференции был издан сборник научных статей (160 статей), где приведены сведения о состоянии Белого моря, водоемов Европейского Севера и их биологических ресурсов. Рассмотрены такие вопросы как: флора и фауна естественных и трансформированных экосистем, структура и динамика популяций, экология, физиология и биохимия водных организмов, последствия влияния природных и антропогенных факторов на биоресурсы водоемов, методы оценки трансформации экосистем, биологические основы промысла и рыбного хозяйства, рациональное природопользование, сохранение биоразнообразия северных экосистем. В рамках конференции под руководством д. б. н., профессора В. Я. Бергера (ЗИН РАН) был проведен круглый стол на тему «Комплексные исследования биологических ресурсов Белого моря», где был заслушан ряд сообщений участников, представивших важнейшие результаты комплексных исследовательских работ и проектов ведущих научных коллективов ИПЭЭ РАН, ЗИН РАН, ИБ КарНЦ РАН, ИВПС КарНЦ РАН, ГосНИОРХ, ПИНРО, СевПИНРО и других организаций.

О. В. Мещерякова

РЕЗОЛЮЦИЯ

XXVIII Международной конференции «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера» (Петрозаводск, 5–8 октября 2009 г.)

Участники конференции отметили, что научными организациями России и других Северных стран выполнен значительный объем исследовательских работ и получены новые оригинальные результаты по изучению современного состояния биоресурсов Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Показана неоднозначность развития водных экосистем в современных условиях, что касается как улучшения экологической ситуации по отдельным показателям, так и продолжающейся деградации экосистем. Изучаются процессы эвтрофирования, токсификации, термофикации, изменения биоразнообразия, генетического полиморфизма. Проводится мониторинг загрязнения водной среды и биоты тяжелыми металлами и разнообразными органическими соединениями, а также изучение последствий их негативного влия-

ния на функционирование и стабильность экосистем. Особое внимание уделяется вопросам поведения, размножения, питания рыб, их миграций, саморасселения и инвазий. В этой связи необходим мониторинг состояния особо редких видов, разработка способов охраны их популяций и восстановления численности. Большое значение имеет анализ результатов акклиматизации, садкового и прудового рыбоводства, развития марикультуры, иммунологического и паразитологического контроля.

Актуальными остаются вопросы восстановления и сохранения рыбных запасов, включая регулирование промысла, ограничения сетного лицензионного лова в водоемах Европейского Севера и борьбы с браконьерством. Представленные результаты исследований показывают, что за последнее время значительно

расширились подходы к оценке состояния экосистем, предлагаются новые показатели, тест-объекты, методы биоиндикации и генетического контроля.

Отмечена важность комплексного подхода, разработка и выполнение совместных проектов научными и прикладными организациями субъектов РФ, в ведении которых находится Белое море и его обширный бассейн. Важным моментом решения современных проблем изучения и сохранения биоресурсов является подготовка высококвалифицированных специалистов, усиления взаимодействия научных и производственных организаций с вузами, внедрение результатов исследований в образовательные программы, разработка новых актуальных курсов.

Участники конференции отметили особо активное участие молодых ученых и аспирантов в работе конференции, представивших устные доклады. В связи с чем предложено в рамках следующей конференции провести конкурс докладов молодых ученых, а результаты научно-исследовательской работы выбранного доклада рекомендовать к опубликованию в центральном рецензируемом журнале соответствующей тематики.

По итогам конференции научным комитетом были приняты следующие решения:

1. Необходимо дальнейшее развитие фундаментальных и прикладных исследований по изучению современного состояния биоресурсов Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Одним из приоритетных направлений является поддержание качества водных и биологических ресурсов. В этой связи необходимо развитие мониторинга водных экосистем и определение зональных антропогенных нагрузок на водные экосистемы Севера, для чего нужна выработка стратегии исследований, их координация и государственное обеспечение.

2. Особого внимания требует сохранение биоразнообразия и мониторинг состояния популяций редких видов организмов. Это, в первую очередь, относится к поддержанию популяций лососевидных рыб и сохранению их генетического полиморфизма. Важное значение имеет подготовка списков редких видов, строгий учет их численности, создание и ведение региональных Красных книг, постоянная корректировка списка редких видов и издание ежегодных листов.

3. Особое внимание следует уделить изучению последствий интродукции новых видов в водоемы Северо-Запада России и, в частности, вопросу вселения дальневосточной горбуши в Белое море и ее взаимоотношениям с аборигенным видом – атлантическим лососем.

4. Необходимо поддержать предложения

Зоологического института РАН по усилению организационно-хозяйственных и социальных мероприятий, направленных на сохранение популяций лососевых рыб на Северо-Западе. Важнейшими из них определить:

- Необходимость создания единой базы данных по международному кодексу природоохранного законодательства, включая и «правовое поле» РФ, а также основные сведения и рекомендации по экологической безопасности регионов, природных охраняемых территорий в популяционно-биологическом, социальном и экономическом аспектах.

- Целесообразность формирования группы экспертов при областной и экологической прокуратурах из специалистов отраслевого природоохранного, рыбохозяйственного и академического профиля.

- Разработать положение об издании рыбохозяйственного, ихтиологического и природоохранного журнала для Северо-Западного и Северных регионов РФ и учредить это издание.

- Сформировать объединенный специализированный Ученый совет для рассмотрения программ и основных рекомендаций по экологической природоохранной проблеме.

- Развивать международные исследования и охрану бассейнов трансграничных рек.

- Рекомендовать управлению «Севзапрыбвод» восстановить Ленинградскую областную инспекцию рыбоохраны.

5. Следует разработать концепцию создания и использования «природно-промышленных рыбоводных комплексов», все аспекты «рыбохозяйственной паспортизации популяций ценных видов рыб», их нормативный и правовой статус в системе рационального использования рыбных ресурсов. В этом статусе создать передовое опорно-показательное рыбоводное хозяйство на базе одного из действующих рыбоводных заводов Ленобласти с экспериментальным участком инновационных биотехнологий, курируемым ГосНИОРХом.

6. Необходимо разработать систему управления биотехникой искусственного воспроизводства природных популяций ценных видов рыб на основе эколого-физиологических и биохимических исследований механизмов нейроэндокринной регуляции их размножения, развития и роста. Включиться в выполнение международной программы по спасению Балтийской популяции атлантического осетра (INTEREG) и поручить со стороны Российской Федерации ее руководство ГосНИОРХу.

7. Необходимо развивать аквакультуру как способ увеличения пищевой продукции. Для успешного решения этой задачи нужно учиты-

вать необходимость организации подготовки квалифицированных кадров, создания маточных стад, производства кормов, изготовления соответствующего оборудования, обеспечения профилактики и диагностики заболеваний. Проблемы развития аквакультуры сопряжены с отрицательным воздействием на окружающие экосистемы. Чтобы предотвратить загрязнение водоемов, работы по развитию аквакультуры должны сопровождаться мониторингом состояния водной среды, контролем паразитологической ситуации, разработкой методов санитарного нормирования.

8. Необходима разработка теоретических и практических основ развития марикультуры водорослей, беспозвоночных и рыб, совершенствование существующих биотехнологий их вы-

ращивания, процессов переработки и сбыта продукции.

9. Актуальными остаются вопросы сохранения рыбных запасов, включая регулирование промысла, ограничения сетного лицензионного лова в водоемах Европейского Севера и борьбы с браконьерством. В связи с этим необходимо совершенствование законодательства, правовых, экономических и социальных отношений в регионе.

Научный комитет конференции поблагодарил организаторов симпозиума за высокий уровень организации мероприятия, плодотворную дискуссию, проходившую в творческой и дружеской атмосфере, и рекомендовал проводить конференцию по обсуждаемым проблемам с периодичностью 2–3 года, следующую встречу запланировать на 2012 г.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

ГАЛИНА АНДРЕЕВНА ЕЛИНА (к 80-летию со дня рождения)



Исполнилось 80 лет Галине Андреевне Елиной, доктору биологических наук, главному научному сотруднику лаборатории болотных экосистем Института биологии Карельского научного центра РАН.

Галина Андреевна относится к плеяде ведущих российских ученых, внесших большой вклад в развитие современной науки о растительном покрове в областях болотоведения, геоботаники и палеогеографии. Она является одним из продолжателей и современных лидеров карельской школы болотоведения, начавшей формироваться в Петрозаводске с 50-х годов на основе

исследований выдающихся российских болотоведов Е. А. Галкиной, Л. Я. Лепина, Н. И. Пьявченко, В. Д. Лопатина, Т. К. Юрковской.

Г. А. Елина родилась 30 ноября 1929 г. в Петрозаводске. После окончания в 1951 г. Карело-Финского государственного университета (ныне Петрозаводский государственный университет) по специальности «геоботаника» поступила на работу в только что созданный отдел болотоведения и мелиорации (ныне лаборатория болотных экосистем) Карело-Финского филиала АН СССР (ныне Карельский научный центр РАН). С первых дней работы она включилась в маршрутные геоботанико-торфоведческие исследования болот в разных районах республики, проводившиеся под руководством к. г.-м. н. Л. Я. Лепина и к. г. н. Е. А. Галкиной, направленные на характеристику болотно-торфяного фонда Карелии. В первые годы работы Галиной Андреевной был освоен аэронадземный метод исследований болотных экосистем, разработанный лауреатом Государственной премии Е. А. Галкиной, сочетающий дешифровку растительного покрова и гидрологического режима болот по аэрофотоснимкам с наземными исследованиями ключевых (модельных) участков. С использованием этого метода на всю территорию Карелии под руководством Е. А. Галкиной была создана уникальная серия цветных крупномасштабных (1 : 25 000, 1 : 50 000) ландшафтно-геоботанических карт (планшетов) болот Карелии (около 1500), среди которых большая часть планшетов северной половины республики составлены Г. А. Елиной. Эти планшеты послужили основой для создания первого Торфяного кадастра

республики с Картой торфяных месторождений (1 : 600 000), изданных Главным управлением Торффонда СССР совместно с Институтом биологии в 1957 г., а также среднемасштабной (1 : 600 000) Карты растительности болот Карелии (1967). Эти картографические материалы и сейчас постоянно используются в работе лаборатории при решении многих научных и прикладных задач.

Галина Андреевна уже с начала 60-х годов начала использовать спорово-пыльцевой анализ для реконструкций динамики растительности позднеледниковья-голоцена. По результатам комплексных геоботанических, стратиграфических и палинологических исследований, выполненных под руководством В. Д. Лопатина и Т. К. Юрковской, в 1968 г. она защитила кандидатскую диссертацию «Растительность, болотные фации и история развития болот юго-восточного Прибеломорья». Динамика болот и реконструкции палеорастительности региона стали в дальнейшем главным направлением в ее научной деятельности.

1970 г. ознаменовался выделением в структуре Института биологии самостоятельной лаборатории болотоведения (до этого ряд лет группа болотоведов находилась в составе лаборатории геоботаники под руководством В. Д. Лопатина), которую возглавил член-корр. АН СССР Н. И. Пьявченко, переехавший в Петрозаводск в 1968 г. в качестве Председателя Президиума Карельского филиала АН СССР. Под руководством Н. И. Пьявченко, ведущего болотоведа и биогеоценолога, ученика и соратника академика В. Н. Сукачева, в Карелии развернулись комплексные биогеоценологические исследования естественных болотных экосистем, эффективности лесоосушительной мелиорации и рационального использования болот. В 1970 г. был создан Киндасовский научный стационар, на котором Галина Андреевна возглавила исследования структурно-функциональной организации и динамики естественных болотных экосистем. В 70-е годы под ее руководством проводились также многочисленные маршрутные исследования, направленные на изучение продуктивности и ресурсов ягодных и лекарственных растений, создание сети охраняемых болот, а также изучение болотных экосистем района Костомукши в составе комплексной экспедиции Карельского филиала АН СССР. С 1973 по 1988 г. она возглавляла лабораторию болотоведения. Постоянно велся целенаправленный сбор и анализ материалов по динамике болот и палеогеографии региона, по результатам которых Галиной Андреевной в 1981 г. была опубликована монография «Прин-

ципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена», а в 1983 г. в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова защищена докторская диссертация «Динамика лесных и болотных экосистем в голоцене на территории Карелии». Методология реконструкций и картирования палеорастительности, разработанная Галиной Андреевной, является уникальной и используется многими палинологами и палеогеографами России, она широко известна и за рубежом.

Научные исследования Галины Андреевны после защиты докторской диссертации были направлены на расширение и углубление знаний о динамике природных процессов и развитии экосистем Северной Европы в позднеледниковье и голоцене с использованием комплекса методов и данных ряда смежных наук (геологии, климатологии, гидрологии и др.). Для решения этих задач Галина Андреевна проводила многочисленные исследования не только в Карелии, но и в Мурманской, Архангельской и Вологодской областях. В этих работах участвовали различные специалисты: геологи (А. Д. Лукашов, Г. Ц. Лак), палинологи (Л. В. Филимонова, Э. И. Девятова, В. И. Хомутова, Р. М. Лебедева), палеоклиматолог (В. А. Климанов), геоботаники-болотоведы (Т. К. Юрковская, О. Л. Кузнецов) и ряд других. Уже в середине 80-х годов начались совместные научные исследования лаборатории болотоведения с ботаниками и палеогеографами из Финляндии (Ю. Васари) и Чехословакии (К. и Э. Рыбничковы, В. Янковска, Н. Кончалова), а также участие Галины Андреевны в выполнении ряда международных проектов («Биом – 6000», «Динамика уровней озер Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене» и др.).

С первых лет появления Российского фонда фундаментальных исследований Галина Андреевна постоянно получала в нем поддержку на свои исследовательские, издательские и экспедиционные проекты. Ряд проектов под ее руководством был выполнен и в рамках Программ фундаментальных исследований Президиума РАН и Отделения биологических наук РАН, а также Программы «Интеграция» высшей школы и РАН. В ходе выполнения целого ряда проектов Галина Андреевна постоянно совершенствовала методы исследований, быстро освоила и стала творчески применять современные ГИС-технологии, в том числе и для картирования палеорастительности и палеоландшафтов в разных масштабах. Результатом интенсивной и многоплановой работы Галины Андреевны стала большая серия статей в центральных и зарубежных изданиях, а также три

крупные монографии (2000, 2005 и 2009), написанные со своими коллегами.

Галина Андреевна является прекрасным популяризатором научных знаний. Ее научно-популярные книги: «Болота раскрывают тайны» (Петрозаводск, 1986, в соавторстве с коллегами лаборатории), а также «Многоликие болота» (1987) и «Аптека на болоте» (1993), изданные в издательстве «Наука», вызвали огромный интерес и востребованы сегодня. Успех этих книг обусловлен доступным и красочным изложением представленных материалов, собранных Галиной Андреевной в многочисленных экспедициях и поездках во многие регионы бывшего Советского Союза и в зарубежные страны, а также большим числом хороших иллюстраций. Научно-популярные статьи Галины Андреевны публиковались в журнале «Природа», региональных средствах массовой информации.

За годы научной деятельности ею опубликовано свыше 180 научных работ. Среди них 5 крупных монографий (3 в издательстве «Наука»), 3 научно-популярных книги, более сотни научных статей в российских и зарубежных журналах, материалах конференций и симпозиумов различного уровня, а также тезисы, путеводители, карты.

Галина Андреевна уделяет большое внимание подбору и подготовке научных кадров. С начала 70-х годов под ее руководством началось формирование творческого коллектива лаборатории болотоведения, в который в разные годы пришли выпускники Петрозаводского государственного университета, Карельского государственного педагогического института, еще студентами прошедшие проверку на пригодность к специфической работе в многочисленных экспедициях лаборатории. Под научным руководством Галины Андреевны подготовлены и защищены 4 кандидатских диссертации и 1 докторская. Она является членом Спецсовета по защите докторских диссертаций при Петрозаводском государственном университете, постоянно оппонировать докторские и кандидатские диссертации по ботанике и экологии. В рамках Программы «Интеграция» высшей школы и РАН ею проводились совместные исследования с эколого-биологическим факультетом ПетрГУ и читался спецкурс по палеогеографии.

Галина Андреевна активно участвует в общественной жизни научного сообщества страны. Она являлась членом Президиума Русского ботанического общества (РБО), избрана его Почетным членом и 20 лет возглавляла его Карельское отделение.

За заслуги в области науки Г. А. Елиной присвоены почетные звания «Заслуженный деятель науки Карельской АССР» (1984) и «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» (2007), она награждена Орденом Почета (1996), Грамотами Президиума РАН, Президиума Совета Министров и Президиума Верховного Совета КАССР, Президиума Карельского НЦ РАН. Она была лауреатом года Республики Карелия и г. Петрозаводска.

Желаем дорогой Галине Андреевне крепкого здоровья и неиссякаемых творческих достижений на долгие годы!

О. Л. Кузнецов, Л. В. Филимонова

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ Г. А. ЕЛИНОЙ

1965. О прибалтийских болотах Карелии // Ботан. журн. Т. 50, № 4. С. 486–497. (Совместно с Т. К. Юрковской).

1967. Карта растительности болот Карельской АССР (северный лист). Петрозаводск: Фонды КарНЦ РАН. 1 л. (Совместно с Т. К. Юрковской).

1968. Растительность, болотные фации, история развития болот юго-восточного Прибалтийя: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Петрозаводск. 25 с.

1969. К истории развития болот юго-восточной части Прибалтийской низменности // Ботан. журн. Т. 34, № 4. С. 545–553.

1971. Динамика урожайности ягод на болотах Карелии // Лесные растительные ресурсы южной Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 125–135.

Типы болот Прибалтийской низменности // Болота Карелии и пути их освоения. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 51–79.

Внутриландшафтное районирование болот Прибалтийя и примыкающих к нему ландшафтов на основе комплексного картографирования // Очерки по растительному покрову Карельской АССР. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 194–206.

Растительность и стратиграфия болотных массивов в кабовом рельефе у Луусальмы (северная Карелия). Там же. С. 95–102. (Совместно с Т. К. Юрковской).

О развитии болотных массивов озёрной равнины в районе северо-восточного побережья Онежского озера. Там же. С. 112–122. (Совместно с Н. А. Белоусовой).

Корреляция спорово-пыльцевых комплексов Ленинградской области и Финляндии // Палинология голоцена. М.: Наука. С. 91–104.

Урожайность и запасы ягод на болотах Карелии // Природные растительные ресурсы и их использование. М.: Наука. С. 153–162. (Совместно с С. Я. Кузнецовой).

Динамика растительности болот в голоцене в связи с естественной мелиорацией // Доклады научной конференции. Минск: Институт экспериментальной ботаники АН БССР. С. 59–62. (Совместно с В. Н. Чачхиани).

Зональное сопоставление спорово-пыльцевых комплексов голоцена Карелии // Природа и хозяйство Севера. Вып. 3. Апатиты: Географическое общество СССР. С. 20–25. (Совместно с В. Н. Чачхиани).

1972. Использование аэрофотосъемки и тематических карт для оценки продуктивности болот-ягодников // Продуктивность дикорастущих ягодников. Киров: ВНИИОЗ. С. 142–145.

К методике картирования и учета ягодных ресурсов болот Карелии // Основные принципы изучения болотных биогеоценозов. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 70–89.

Types of swamps in Northern Karelia // The proceedings of the 4-th International Congress. Ortaniemi, Finland. Vol. 1. P. 59–74.

1973. Некоторые вопросы голоценовой истории растительности и болот Карелии // Палинология голоцена и маринопалинология. М.: Наука. С. 18–23.

Лекарственные растения болот Карелии // Вопросы комплексного изучения болот. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 37–50. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

Перспективы освоения болот Карелии // Развитие производительных сил и проблемы окружающей среды. М. С. 100–106. (Совместно с Н. И. Пьявченко, Р. П. Козловой).

1974. Типы болотных массивов северной Карелии // Типы болот СССР и принципы их классификации. Л.: Наука. С. 69–77.

Структура и продуктивность основных типов болот Карелии // Тез. IV симпозиума «Биологические проблемы Севера». Якутск: Якутский филиал АН СССР. С. 126–132. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

Biological productivity of Karelian peatlands // Proceedings of the International Symposium on Forest Drainage. Finland. P. 71–79.

1975. Использование аэрофотосъемки и тематических карт для оценки продуктивности болотных ягодников // Ресурсы ягодных и лекарственных растений и методы их изучения. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 34–41.

Распространение и продуктивность клюквы на болотах южной и средней Карелии // Ресурсы ягодных и лекарственных растений и методы их изучения. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 42–53. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

1976. О состоянии охраны болот в Карелии // Биологические проблемы Севера. Тез. докл. VI симпоз. «Биологические проблемы Севера». Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 85–87.

Основные этапы истории растительности и торфонакопления на востоке Балтийского щита в голоцене // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. Вып. 45. С. 3–24. (Совместно с Н. И. Пьявченко, В. Н. Чачхиани).

1977. Типы болот Шуйской равнины // Стационарное изучение болот и заболоченных лесов в связи с мелиорацией. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 5–18.

Биологическая продуктивность болот южной Карелии. Там же. С. 105–123. (совместно с О. Л. Кузнецовым).

Типы болот, их использование и охрана // Биологические ресурсы района Костомукши, пути освоения и охраны. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 5–23. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

1978. Динамика растительности болот Шуйской равнины // Генезис и динамика болот. Вып. 1. М.: МГУ. С. 55–59. (Совместно с В. Н. Чачхиани).

Особенности образования и развития болот в голоцене. Там же. С. 51–55. (Совместно с Н. И. Пьявченко, В. Н. Чачхиани).

1979. Реконструкция растительности болот по ботаническому и спорово-пыльцевому анализам // Общие методы изучения истории современных экосистем. М.: Наука. С. 62–75.

О принципах крупно- и среднемасштабного картирования запасов болотных ягод // Экология, продуктивность и биохимический состав лекарственных и ягодных растений лесов и болот. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 26–27.

Список радиоуглеродных датировок Института зоологии и ботаники АН Эстонской ССР (сообщение IX). Известия АН ЭССР. Серия биология. Т. 28. № 3. С. 214–224. (Совместно с А. Лийва, В. Чачхиани, Т. Ринне).

1980. Динамика лесов и болот Карелии в голоцене по палинологическим данным // Болотно-лесные системы Карелии и их динамика. Л.: Наука. С. 5–51.

Развитие болот и лесов в Шуйской равнине в голоцене // Болота Европейского Севера СССР.

Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 18–24. (Совместно с Г. Ц. Лаком).

Голоценовая история болот Карелии в свете относительной и абсолютной хронологии // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука. С. 44–53. (Совместно с А. Лийва).

Верховые болота на левобережье Северной Двины // Ботан. журн. Т. 65, № 7. С. 958–970. (Совместно с Т. К. Юрковской).

Палеоклимат Северо-Запада Европейской части СССР в голоцене // ДАН СССР. Т. 252. № 2. С. 419–423. (Совместно с В. А. Климановым).

Список радиоуглеродных датировок озерно-болотных отложений Карелии // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. № 50. С. 188–193. (Совместно с А. Лийва, В. Чачиани, Т. Ринне).

1981. Принципы и методы реконструкции картирования растительности голоцена. Л.: Наука. 159 с.

Радиохронология основных биостратиграфических рубежей торфяных отложений голоцена Карелии // Изотопные и геохимические методы в биологии, геологии и археологии. Тарту: Институт зоологии и ботаники ЭССР. С. 33–36. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

1982. Голоценовая динамика ландшафтных зон Северо-Запада европейской части СССР // Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука. С. 148–154. (Совместно с Р. М. Лебедевой).

Болота северо-западной Карелии и история их формирования // Комплексные исследования растительности болот Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 13–29. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

1983. Динамика лесных и болотных экосистем в голоцене на территории Карелии: Автореф. дис. ...докт. биол. наук. Л.: БИН АН СССР. 33 с.

Торфяно-болотный фонд Карелии // Биологические ресурсы Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 5–29. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

1984. Путеводитель VII Всесоюзного семинара-экскурсии по болотам северной Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. 46 с.

Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука. 128 с. (Совместно с О. Л. Кузнецовым, А. И. Максимовым).

Изменение климата на северо-западе Русской равнины в голоцене // ДАН СССР. Т. 274. № 5. С. 1164–1167. (Совместно с В. А. Климановым).

1985. The History of Vegetation in the Holocene on the Karelian Territory // Aquilo. Ser. Botanica. Vol. 22. P. 1–36.

1986. Отражение динамики гидрологического режима ландшафтов голоцена в торфяных болотах // Изучение озерно-болотных формаций в целях палеогеографической реконструкции. Таллин: Институт геологии АН ЭССР. С. 33–35.

Болота раскрывают тайны. Петрозаводск: Карелия. 95 с. (Совместно с В. Ф. Юдиной, Т. А. Максимовой, П. Н. Токаревым).

The late-glacial vegetation and climate of soviet Karelia // Proceedings of the Finnish-Soviet symposium on methods in palaeoecology and nordic meeting diatomologist. Joensuu: university of Joensuu. Finland. P. 17–26.

1987. Многоликие болота. Л.: Наука. 191 с. Гидрогенная модель суббореала – современные горные болота северной тайги // Эксперимент и математическое моделирование в изучении биогеоценозов лесов и болот. М.: Наука. С. 215–218. (Совместно с Т. К. Юрковской).

The main regularities of the Holocene vegetation and climate in the east of the Baltic Shield // Palaeohydrology of the Temperate Zone. Vol. III. Mires and Lakes. Tallinn. P. 70–86.

Late glacial vegetation on the territory of Karelia // Там же. P. 53–69. (Совместно с L. Filimonova).

Correlation of Holocene Sequences of Bottom sediments Lake Onega and its old bays in Terms of Palynological data // Methods for the Investigation Deposits: Palaeoecological and Palaeoclimatological aspects // Vilnius. 1987. P. 193–203. (Совместно с V. Khomutova).

1988. Динамика озерной и болотных экосистем Лачинской низины в голоцене // Болотные экосистемы Европейского Севера. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 24–59. (Совместно с В. И. Хомутовой).

Болотные системы низкогорий северной тайги. Там же. С. 5–24. (Совместно с Т. К. Юрковской).

Отражение колебаний уровня режима Онежского озера в растительности и стратиграфии болота Разломное в голоцене. Там же. С. 39–59. (Совместно с П. Ф. Шевелиным, В. И. Хомутовой, Х. А. Арслановым).

1989. Торфяные болота-индикаторы природно-климатических процессов голоцена // Палеоклимат позднеледниковья и голоцена. М.: Наука. С. 52–58. (Совместно с Г. Ц. Лаком).

Возможна ли детальная реконструкция палеорастительности болот? // Структура и развитие болотных экосистем. Таллин. С. 65–69. (Совместно с Т. К. Юрковской).

Растительность и палеогеография лесных и болотных экосистем правобережья р. Пинеги // Ботан. журн. Т. 74, № 12. С. 1711–1723. (Совместно с Т. К. Юрковской, В. А. Климановым).

1990. Чтобы болота не стали пустошью // Природа. № 9. С. 34–43.

Стратиграфия озерных отложений по палинологическим данным // История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озер, Байкала и Ханки. Ч. 2. Л.: Наука. С. 92–96. (Совместно с В. И. Хомутовой).

1991. Крупномасштабное картографирование палеорастительности голоцена // Геоботаническое картографирование. СПб. С. 2–12. (Совместно с Т. К. Юрковской).

Methods for reconstruction of humidity of regularities of paludification and mire dynamics in the Holocene // Studies of mire ecosystems of Fennoscandia. Petrozavodsk: Карельский НЦ АН СССР. Р. 51–60.

1992. Эндо- и экзогенные сукцессии растительности болот бассейна Онежского озера в голоцене // Ботан. журн. Т. 77, № 3. С. 16–29. (Совместно с В. К. Антипиным).

Динамика растительности и палеогеографии голоцена Карельского берега Прибеломорской низменности // Ботан. журн. Т. 77, № 5. С. 17–29. (Совместно с Р. М. Лебедевой).

Методы определения палеогидрологического режима как основа объективизации причин сукцессий растительности болот // Ботан. журн. Т. 77, № 7. С. 120–124. (Совместно с Т. К. Юрковской).

Моделирование болотной экосистемы // Доклады РАН, 1992. Т. 323, № 3. С. 592–594. (Совместно с В. В. Бугровским, Е. А. Матвеевой).

1993. Аптека на болоте. Л.: Наука. 496 с.

1994. Динамика болотообразования на северо-западе России в голоцене // Биогеоэкологические особенности болот и их рациональное использование. Чтения памяти академика В. Н. Сукачева. XI. М.: Наука. С. 61–84.

Современная и голоценовая растительность Национального парка «Паанаярви» (северо-западная Карелия) // Ботан. журн. 1994. Т. 79, № 4. С. 13–31. (Совместно с О. Л. Кузнецовым, Э. И. Девятовой и др.).

Влияние палеогидрологических факторов на динамику растительности болот и аккумуляцию торфа // Ботан. журн. Т. 79, № 1. С. 53–69. (Совместно с Л. В. Филимоновой, О. Л. Кузнецовым и др.).

1995. Динамика болотных экосистем на севере России в голоцене // Чтения, посвященные памяти Ю. А. Львова. Томск. С. 39–43.

Растительность и климатохронология голоцена Ловозерской равнины Кольского полуострова (по спорово-пыльцевым диаграммам бугристо-топяного болота) // Ботан. журн. Т. 80, № 3. С. 1–16. (Совместно с Х. А. Арслановым, В. А. Климановым, Л. И. Усовой).

Хронология этапов развития растительности в голоцене на юго-востоке Фенноскандии (по стандартным спорово-пыльцевым диаграммам) // Палинология в России. М.: Наука. Вып. 2. С. 37–55. (Совместно с Х. А. Арслановым, О. Л. Кузнецовым).

Late glacial and Holocene paleogeography of east Fennoscandia // Climate and Environment changes of east Europe during Holocene and Late-Middle Pleistocene. М.: Наука. Р. 20–27. (Совместно с L. Filimonova, V. Klimanov).

1996. Этапы развития растительности голоцена в южной и восточной Карелии // Ботан. журн. Т. 81, № 3. С. 1–17. (Совместно с Х. А. Арслановым, В. А. Климановым).

Болотные экосистемы Национального парка «Водлозерский»: прошлое, настоящее, будущее // Ботан. журн. Т. 81, № 1. С. 21–37. (Совместно с В. К. Антипиным, П. Н. Токаревым, Т. И. Бразовской).

Russian Karelia // Palaeoecological Events during the last 15000 Years. Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lake and Mires in Europe. Р. 353–366. (Совместно с L. Filimonova).

Paleovegetation and Paleogeography of Holocene of Pribelomorskaya lowland in Karelia; prognosis for 1000 years // Aquilo. Ser. Bot. V. 36. Р. 9–20. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

1997. Dynamics of Paludification in Northwestern Russia during the Holocene // Contribution to the origin of quaternary deposits and their resources in Finland and the northwestern part of the Russian Federation. Finland, Espoo. Р. 87–92.

1998. Реконструкции растительности и природных условий голоцена Паанаярвского национального парка (Карелия) по данным палинологического и планктонного (Algae, Fungi, Rhizopoda, Rotatoria) анализов // Ботан. журн. Т. 83, № 7. С. 23–35. (Совместно с В. Янковской, О. Л. Кузнецовым).

1999. Растительность Карелии в позднеледниковье – голоцене // Палеонтол. журн. Т. 33, № 5. С. 112–118.

Сукцессии палеорастительности позднеледниковья-голоцена на Заонежском полуострове и зависимости их от уровней Онежского озера // Ботан. журн. Т. 84, № 6. С. 32–52. (Совместно с А. Д. Лукашовым, Л. В. Филимоновой, О. Л. Кузнецовым).

Этапы развития растительности и климата в восточном Заонежье в позднеледниковье-голоцене // Тр. КарНЦ РАН. Вып. 1. С. 21–27. (Совместно с Л. В. Филимоновой).

The Holocene paleogeography of Paanajarvi National Park, northwestern Russia // Fennia. 177:1. P. 71–82. (Совместно с V. Jankovska, Y. Vasari, O. Kuznetsov).

Present-day and mid- Holocene biomes reconstructed from pollen and plant macrofossil data from the former Soviet Union and Mongolia // Journal of Biogeography. 1993. N 25. P. 1023–1053. (Совместно с P. Tarasov, L. Filimonova et al.).

2000. Динамика растительности и границы «тундра-тайга» в голоцене на северо-западе Кольского полуострова // Ботан. журн. Т. 85, № 9. С. 34–55. (Совместно с Л. В. Филимоновой).

Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: КарНЦ РАН. 242 с. (совместно с А. Д. Лукашовым, Т. К. Юрковской).

Палеогеографические исследования позднеледниковья и голоцена на Европейском Севере России // Динамика болотных экосистем северной Евразии в голоцене. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 5–10.

Болотные экосистемы полуострова Рыбачий (Мурманская область) // Там же. С. 38–48. (Совместно с А. А. Похилько, М. А. Бойчук).

2001. Палеорастительность позднеледниковья и голоцена восточной Фенноскандии // Актуальные проблемы геоботаники. Современные направления исследований в России: методологии, методы и способы обработки материалов. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 19–23.

Палеорастительность Карелии в последние 9300 лет // Тр. КарНЦ РАН. Вып. 2. С. 27–37.

2002. Палинологические исследования тундровой зоны Кольского полуострова: новые методические подходы // Ботан. журн. Т. 87, № 1. С. 3–27. (Совместно с Л. В. Филимоновой, Н. Б. Лавровой).

2003. Палеоландшафты таежной зоны в голоцене: картографирование с использованием ГИС-технологий // Наземные и водные экосистемы Северной Европы: управление и охрана. Матер. междунар. конф., посв. 50-летию ИБ КарНЦ РАН. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 47–54. (Совместно с П. Н. Токаревым, А. Д. Лукашовым).

Растительный покров Паанаярвского национального парка и его динамика в позднеледниковье-голоцене // Тр. КарНЦ РАН. Вып. 3. С. 20–29. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

2004. A retrospective forecast of paludification in Karelia // Antropogenic Transformation of Taiga Ecosystems in Europe: Environment, Resource

and Economic Implications. Proceedings of International Conference. Petrosavodsk. P. 47–56.

2005. Картографирование растительности и ландшафтов на временных срезах голоцена таежной зоны восточной Фенноскандии. СПб.: Наука. 160 с. (Совместно с А. Д. Лукашовым, П. Н. Токаревым).

Болота Кольского полуострова // Тр. КарНЦ РАН. Вып. 8. С. 94–111. (Совместно с Л. В. Филимоновой, С. И. Грабовик, В. А. Костиной).

Картографический анализ болот северо-востока Карелии // Там же. С. 6–14. (Совместно с Т. К. Юрковской).

Изучение закономерностей динамики болотных экосистем и аккумуляции органического вещества в голоцене на востоке Фенноскандии с использованием ГИС-технологий // Палинология: теория и практика. М.: Наука. С. 77–79. (Совместно с П. Н. Токаревым, С. А. Кутенковым).

2006. История и современное состояние исследований болот Карелии (55 лет лаборатории болотных экосистем) // Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы, охрана. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 11–34. (Совместно с О. Л. Кузнецовым).

2007. Палеорастительность позднеледниковья-голоцена восточной Фенноскандии и проблемы картографирования // Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская школа-конференция. Лекции. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 117–143. (Совместно с Л. В. Филимоновой).

Палеогеография восточной Фенноскандии в позднеледниковье-голоцене и проблемы картографирования палеорастительности и палеоландшафтов с использованием ГИС-технологий // География: наука и образование в системе «общество – школа – университет». СПб.: Астерион. С. 236–238. (Совместно с Л. В. Филимоновой).

2008. Late Glacial and Holocene vegetation and landscape mapping of Fennoscandia's boreal zone using GIS-techniques // Man and environment in Boreal forest zone: past, present and future. International conference, July 24–29. 2008. Central Forest State Natural Biosphere Reserve, Russia. Moscow. P. 35–36. (Совместно с Л. В. Филимоновой).

Структурно-динамический анализ растительности Карелии на многовековом уровне (с использованием ГИС-технологий) // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы Всерос. конф. Ч. 5 «Геоботаника» Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 88–91.

Структура цифровых карт палеорастительности позднеледниковья и голоцена Карелии // Палинология: стратиграфия и геоэкология. Сб. науч. трудов XII Всероссийской Палинологической конференции. СПб.: ВНИГРИ. Т. 1. С. 15–21.

Болота // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные осо-

бенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 29–41.

2009. Восстановленная растительность Карелии на геоботанической и палеокартах. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 136 с. (Совместно с Т. К. Юрковской).

СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ ГРИППА (к 50-летию со дня рождения)



Свой 50-летний юбилей отметил Заслуженный работник образования Республики Карелия Сергей Павлович Гриппа, ректор Карельской государственной педагогической академии.

С. П. Гриппа родился 19 октября 1959 г. в Петрозаводске. Пример своей матери Валентины Ивановны Гриппа, одного из лучших учителей города, глубокий интерес к географии, природе и туризму определили его дальнейший профессиональный выбор. После окончания в 1977 г. средней школы № 14 г. Петрозаводска С. П. Гриппа поступил в Карельский государственный педагогический институт на естественно-географический факультет. Учебные занятия, полевые практики, экспедиции в составе лабораторий Карельского филиала АН СССР и активное участие в работе туристского клуба КГПИ «Скифы», а также институтского студенческого научного общества оказали определяющее влияние на становление личности будущего педагога. А первые учебные

исследования и научные доклады, выполненные под руководством известных в республике ученых-географов А. К. Полина, С. А. Дубенского, Л. В. Андриановой и других преподавателей кафедры географии, заложили основы многолетнего плодотворного научного поиска в области исследований геокомплексов Карелии.

По окончании вуза в 1982 г. С. П. Гриппа был направлен на работу в среднюю школу № 30 г. Петрозаводска, где проработал учителем географии и биологии 12 лет. В эти годы формировалось педагогическое мастерство молодого учителя. В своей работе С. П. Гриппа много внимания уделял освоению нового содержания школьного географического образования, оттачивалась методика преподавания географии, развивался свой неповторимый педагогический почерк. Уроки учителя С. П. Гриппа всегда высоко ценились коллегами, своим опытом молодой учитель щедро делился со слушателями курсов повышения квалификации, а его ученики ежегодно показывали стабильно высокие результаты на всероссийских, региональных и городских олимпиадах и конкурсах по географии и биологии. В 1989 г. был назначен заместителем директора по учебно-воспитательной работе средней школы-гимназии № 30 г. Петрозаводска. В 1992 г. был награжден знаком «Отличник народного просвещения». Ответственная работа молодого педагога как руководителя образовательного учреждения, уроки, классное руководство совмещались с активным научным поиском. Именно данное обстоятельство и привело С. П. Гриппа в родной институт уже в качестве старшего преподавателя кафедры географии, на которой он работает с 1994 г.

В 1999 г. С. П. Гриппа окончил заочную аспирантуру Карельского государственного педагогического университета и в этом же году успешно защитил диссертацию на соискание степени кандидата географических наук в диссертационном совете при Российском государственном педагогическом университете им. А. И. Герцена. Тема диссертационного

исследования «Дендроиндикация естественных и антропогенных изменений природных условий Восточной Фенноскандии». Научным руководителем был Н. Н. Филатов, д. г. н., профессор, директор Института водных проблем Севера КарНЦ РАН. В 2001 г. кандидату географических наук С. П. Гриппа было присвоено ученое звание доцента по кафедре географии. В течение многих лет он успешно читает лекционные курсы по общему землеведению и географии Карелии, руководит полевыми практиками, систематически читает лекции перед учителями общеобразовательных учреждений республики в Институте повышения квалификации.

В 2000–2001 гг. С. П. Гриппа исполнял обязанности декана естественно-географического факультета КГПУ. В этот период им были полностью разработаны новые учебные планы подготовки специалистов и бакалавров. В 2001 г. он был переведен на должность проректора по организационной работе КГПУ. Вопросы разработки и практической реализации Программы развития педагогического университета, утвержденной Правительством Республики Карелия, внебюджетная деятельность вуза, дополнительное образование и повышение квалификации, воспитательная работа со студентами стали предметом особой заботы начинающего вузовского руководителя. За отличную организацию помощи в проведении Всероссийской переписи населения в 2003 г. С. П. Гриппа был награжден медалью и знаком «За заслуги в проведении Всероссийской переписи населения» (Указ Президента РФ от 14.10.2002 г.).

С 2003 по 2007 гг. работает проректором по учебной работе КГПУ. При непосредственном участии С. П. Гриппа в качестве руководителя проекта в 2006 г. КГПУ победил в конкурсе среди педагогических вузов на право реализации проекта Национального фонда подготовки кадров (НФПК) «Разработка программ и учебно-методических материалов для подготовки студентов педагогических вузов в области использования цифровых образовательных ресурсов», финансируемым Международным банком реконструкции и развития. В ходе реализации проекта под руководством С. П. Гриппа вуз значительно усовершенствовал свою материально-техническую базу и стал одним из центров повышения квалификации педагогов Российской Федерации и Республики Карелия в области внедрения и использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

В 2007 г. С. П. Гриппа был избран трудовым коллективом ректором Карельского государственного педагогического университета.

Широки научные интересы С. П. Гриппа: при его личном активном участии на кафедре географии сформировался творческий коллектив научной лаборатории геоинформатики и геоэкологии, реализовано свыше 10 научных проектов РФФИ и РГНФ, в том числе, такие значительные проекты, как «Дендрохронологическая шкала Северной Европы», «Изменение климата и водные ресурсы Восточной Фенноскандии», «Великий Андомский водораздел», «Этнические традиции природопользования населения восточной части Фенноскандии (русский и финно-угорский ареалы расселения)», «Особенности природопользования прионежских (северных) веков в XIV – первой половине XX в.: этнос и ландшафт», «Изучение структуры, современного состояния, направлений антропогенного воздействия и дальнейшего развития геокомплексов природоохранных территорий (включая ландшафтное картографирование)», «Литературная география Карелии» и др., выполненные совместно с коллегами и под руководством С. Б. Потахина, д. г. н., профессора, заведующего кафедрой географии. С 2008 г. С. П. Гриппа является руководителем научно-исследовательских работ, выполняемых по заданию Федерального агентства по образованию в рамках ведомственной целевой аналитической программы «Развитие научного потенциала высшей школы». В центре внимания ученого изучение проблем дендрохронологии и дендроиндикации естественных и антропогенных изменений природных геокомплексов, изменения климата, историческая география и палеогеография. Результаты исследований, полученных С. П. Гриппа, имеют большое значение для разработки учебных пособий для общеобразовательных школ и вуза: за годы работы в вузе подготовлено свыше 50 публикаций, в том числе 4 учебно-методических пособия. С. П. Гриппа является одним из авторов учебника «Моя Карелия», рекомендованного Министерством образования Республики Карелия.

С. П. Гриппа как ректор академии большое внимание уделяет вопросам совершенствования качества подготовки педагогических кадров для общеобразовательных учреждений Республики Карелия. С 2004 г. он активный член Совета по педагогическому образованию при Министерстве образования Республики Карелия. С 2006 г. вошел в состав Рабочей группы Координационного Совета при Главе Республики Карелия по реализации приоритетного национального проекта «Образование» на территории РК. Принимает активное участие в работе по оценке деятельности школ республики

и районных управлений образования в осуществлении мероприятий в соответствии с требованиями приоритетного национального проекта «Образование», работает в качестве эксперта по отбору лучших муниципальных образовательных учреждений, участвующих в конкурсе в рамках национального проекта «Образование».

С 2005 г. он является неизменным сопредседателем республиканской комиссии по организации и проведению Единого государственного экзамена при Министерстве образования Республики Карелия, принимает активное участие в работе оргкомитетов по проведению региональных олимпиад школьников и конкурса «Шаг в будущее Карелии».

В течение 2000–2007 гг. член, а с июля 2007 г. председатель Ученого совета Карельского государственного педагогического университета (академии). Член коллегии Министерства образования Республики Карелия.

С 2005 г. был введен в состав Президиума Карельского научного центра Российской Академии наук и Ученого совета Института водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук. Действительный член Русского географического обще-

ства с 1985 г. В 2002 г. награжден знаком «Отличник геодезии и картографии».

С. П. Гриппа всегда устремлен в будущее. И в настоящее время перед руководителем старейшего вуза Карелии стоят непростые задачи: качество подготовки педагогических кадров, повышение роли академии как социально активного вуза в инновационном социально-экономическом развитии республики, проблемы развития социальной инициативы и ответственности молодежи. И нет сомнения в том, что решение этих и других проблем, с которыми ежедневно сталкивается в своей работе ректор вуза, ему по плечу. С. П. Гриппа удалось сформировать команду единомышленников, а сам руководитель КГПА пользуется большим заслуженным авторитетом в коллективе преподавателей, сотрудников и студентов. Это ли не залог будущих успехов!

Поздравляя С. П. Гриппа с юбилеем, хочется от всей души пожелать ему воплощения в жизнь всех намеченных планов, успехов в руководящей и научной деятельности, благодарных учеников и неиссякаемого научно-педагогического творчества на ниве карельского просвещения и образования.

Н. А. Бурдюгова, А. М. Федоров

РЕЦЕНЗИИ И БИБЛИОГРАФИЯ

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

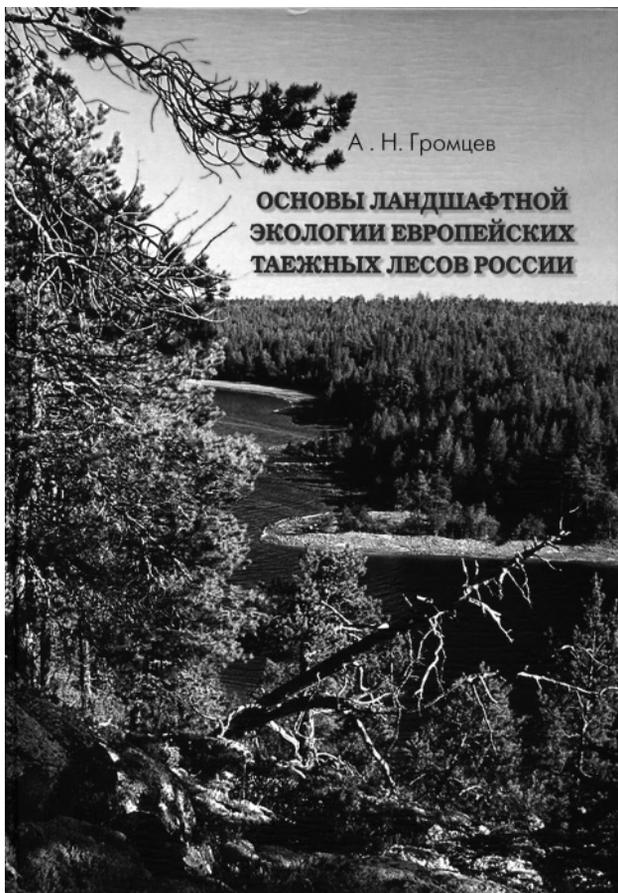
В монографии изложены результаты исследований структуры, спонтанной и антропогенной динамики таежных лесов на ландшафтной основе более чем за 25-летний период. В работе был использован обширный фонд литературных данных для условий европейской части таежной зоны России. Дана общая характеристика этой части страны и рассмотрены различные виды ее районирования (ландшафтное, геобо-

таническое, лесорастительное). Основным объектом полевых исследований являлась Карелия с сопредельными территориями как регион наиболее разнообразный и репрезентативный в ландшафтном отношении на фоне европейской части таежной зоны России. Они базировались на специально разработанной классификации и карте географических ландшафтов, построенной по зонально-типологическому принципу.

Проведен общий анализ современного состояния, методологических и методических основ ландшафтно-экологических исследований, в том числе дан обзор карт и описаний ландшафтов различных регионов европейской части таежной зоны России.

Показано и охарактеризовано строение лесного покрова на уровне биогеоценоза (фации), урочища, местности, ландшафта и таежного региона. Проанализированы особенности границ, линейных размеров и территориальной сопряженности между лесными экосистемами различного таксономического уровня. В итоге изложены общие положения ландшафтной концепции структурной организации лесного покрова.

Дана характеристика спонтанной динамики таежных лесов в режиме естественных нарушений (пожаров, ветровалов и др.). В частности, подробно описаны ландшафтные варианты пожарных режимов в первобытных лесах (по данным стратиграфического анализа торфяных залежей). Рассмотрена история хозяйственного освоения таежных территорий и проведен ретроспективный анализ антропогенной динамики лесов с ландшафтной интерпретацией материалов. Описаны различные стадии антропогенной динамики лесного покрова в различных типах ландшафта. Вскрыты ландшафтные закономерности и построены схемы сукцессионных рядов лесной растительности. В итоге обосновано представление о ландшафтном комплексе сукцессионных рядов.

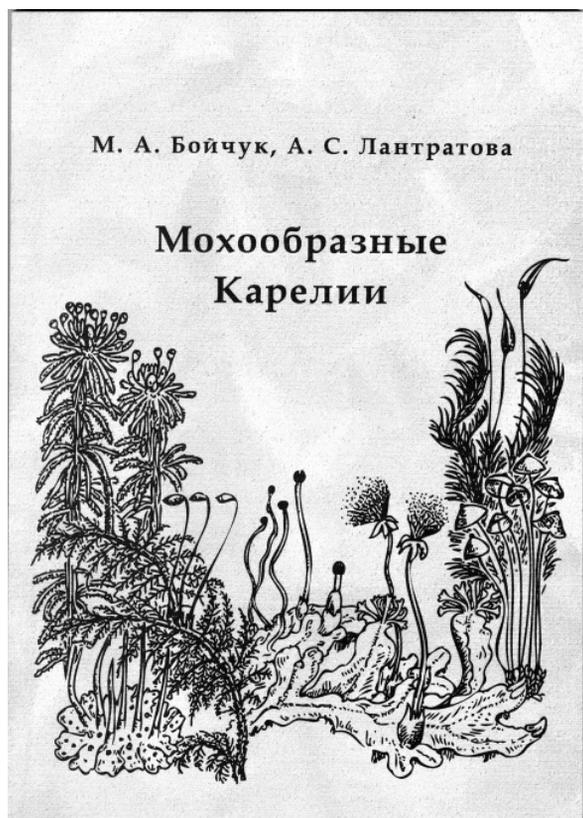


Сформулированы основные положения системы ландшафтно-экологического планирования многоресурсного лесопользования. Обсуждена проблема целесообразности использования для этого бассейновой основы (в сравнении с ландшафтной). Показаны возможности применения ландшафтной основы для районирования лесов по экологическим, ресурсным и хозяйственным параметрам. На конкретных примерах продемонстрированы способы внедрения элементов ландшафтно-экологического планирования в практику природопользования и охраны природы.

Такое крупное завершённое исследование ландшафтных закономерностей структурно-динамической организации лесов с прикладной интерпретацией материалов в европейской части таежной зоны проведено впервые. Представленные данные позволяют сформулировать все ключевые положения ландшафтной экологии лесов.

Монография предназначена для специалистов в области лесоведения и лесоводства, ландшафтоведения и экологии. Книга будет весьма полезной для студентов старших курсов и аспирантов в этих областях естествознания, а также практиков лесопользования.

Бойчук М. А., Лантраторова А. С. Мохообразные Карелии: Учебное пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. 186 с.



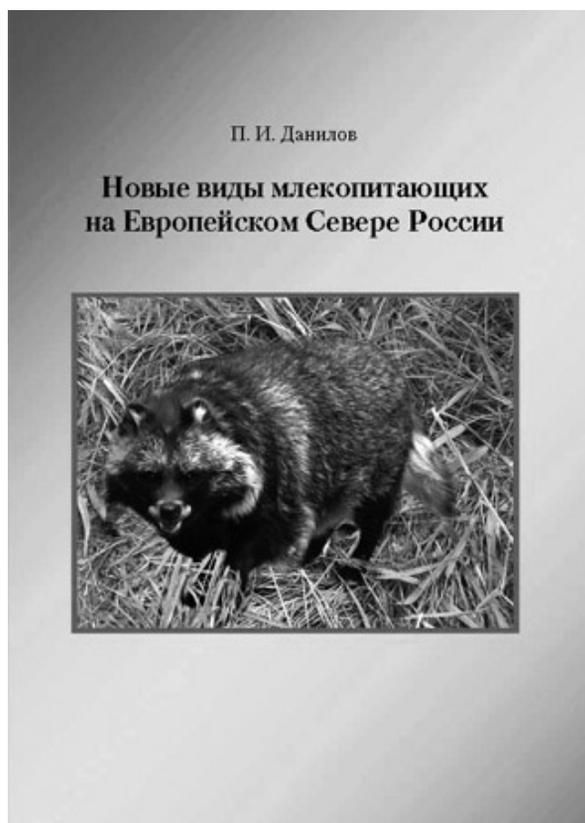
В учебном пособии приводятся общая характеристика мохообразных; методы их сбора, определение и гербаризация; информация о мохообразных Карелии. Основную часть пособия составляют ключи и описания широко распространенных видов мхов Карелии.

Учебное пособие предназначено для студентов и аспирантов вузов по специальностям «Биология», «Экология», «Лесное хозяйство», учителей биологии средних общеобразовательных школ, лицеев, колледжей.

Данилов П. И. Новые виды млекопитающих на Европейском Севере России. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 308 с.

В монографии обсуждаются: история интродукции, ход акклиматизации, особенности экологии новых видов млекопитающих на Европейском Севере России, их роль в автохтонных сообществах, в сфере хозяйственной деятельности человека, проблемы управления их популяциями и охраны, рассматриваются также вопросы восстановления аборигенных видов в пределах их исторических ареалов, иные аспекты восполнения ресурсов фауны.

Издание базируется преимущественно на материалах автора, собранных в 1957–2007 гг. на территории Мурманской, Архангельской, Вологодской, Ленинградской, Новгородской и Псковской областей и в Республике Карелия.



Использованы также архивные и ведомственные материалы Западного отделения ВНИИОЗ, областных Госохотинспекций (в наши дни Управления охотничьего хозяйства), областных Союзов потребкооперации, Обществ охотников (все с доброго согласия их руководителей).

Книга может быть использована в качестве учебного пособия для студентов университетов биологического, сельскохозяйственного и лесохозяйственного профиля.

Калюжин С. М., Веселов А. Е., Лумме Я. И. Лососевые реки полуострова Рыбачий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 180 с.

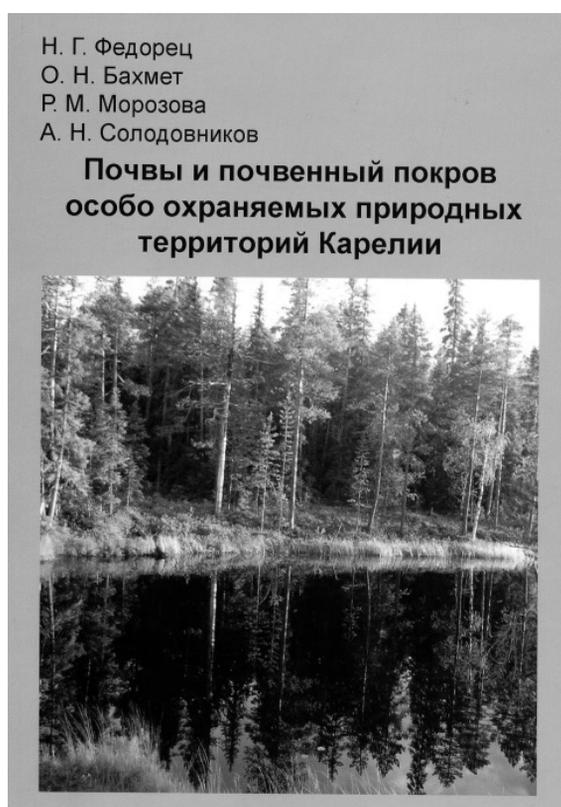
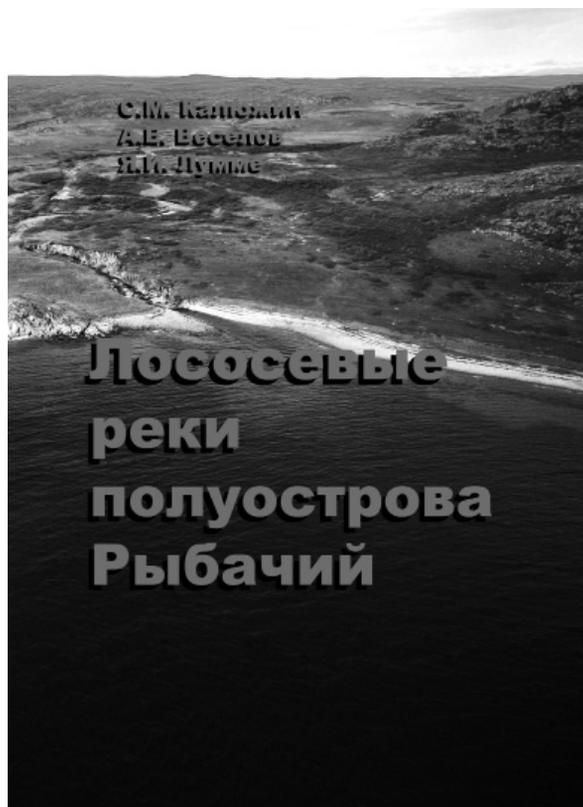
Впервые на современном уровне проведена достаточно полная инвентаризация и систематизация рек полуострова Рыбачий как среды воспроизводства и обитания молоди атлантического лосося и кумжи. Выявлены наличие нереста и распространение этих видов рыб по водотокам, подсчитаны площади нерестово-выростных участков и определены плотности распределения молоди лососевых рыб разных возрастных групп, рассчитаны возможная продукция смолтов и потенциальные запасы производителей. Выделены особенности экологической и гидрологической составляющих, существенные для воспроизводства лососевых видов, и дана оценка современного состояния запасов этих рыб в реках полу-

острова Рыбачий. Впервые приводятся некоторые популяционные характеристики молоди, производителей лосося и кумжи, дается сравнительный межпопуляционный генетический анализ и отмечаются вероятные пути послеледниковой колонизации полуострова лососевыми видами. Монография предназначена для специалистов-ихтиологов, аспирантов и студентов биологического профиля, а также для лиц, имеющих отношение к организации системы ООПТ или рыбохозяйственных заказников.

Федорец Н. Г., Бахмет О. Н., Морозова Р. М., Солодовников А. Н. Почвы и почвенный покров особо охраняемых природных территорий Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 109 с.

Для уникальных исторических и природно-ландшафтных территорий, заповедников, национальных парков Республики Карелия определены особенности генезиса почв и структуры почвенного покрова, составлены почвенные карты-схемы. Выявлены эталонные, уникальные и редкие почвы, обеспечивающие сохранение биоразнообразия и являющиеся объектами Красной книги почв.

Для почвоведов, экологов, географов, лесоводов, преподавателей и студентов вузов.



Шубин В. И., Предтеченская О. О. Грибы съедобные, ядовитые, охраняемые (справочник грибника). Петрозаводск: «Карелия», 2009. 128 с.

В данном справочнике даны описания 112 видов съедобных и ядовитых грибов северных лесов, а также некоторых видов, включенных в Красную книгу Республики Карелия, приведены их характерные признаки, местообитания и сроки плодоношения. Для съедобных грибов указаны способы их использования.

Пособие может быть полезно как для начинающих, так и опытных грибников, а также учителей-биологов, студентов лесобиологических специальностей, работников лесохозяйственных и природоохранных организаций.

Издание снабжено указателем латинских и русских названий грибов.



В. И. Шубин, О. О. Предтеченская
ГРИБЫ СЪЕДОБНЫЕ,
ЯДОВИТЫЕ, ОХРАНЯЕМЫЕ
(Справочник грибника)

Юрковская Т. К., Елина Г. А. Восстановленная растительность Карелии на геоботанической и палеокартах. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 136 с.

В работе впервые в едином контексте совмещены геоботаническая и палеокарты, что позволило глубже понять особенности становления и развития растительности Карелии, найти в настоящем некоторые черты прошлого, разобраться в характере изменения широтной дифферен-

циации растительности, особенностях «движения» подзональных границ в течение последних 11–10 тысяч лет. Изображение восстановленной растительности выбрали сознательно. Цель, поставленная нами – проанализировать основные закономерности естественной ненарушенной растительности, которые отражают взаимодействие растительности с природной средой. Геоботаническая карта рассматривается как пространственная модель растительного покрова. Карта является замечательным инструментом для исследования структуры растительного покрова на разных уровнях его организации. Концепция данной карты заключается в выявлении и изображении ботанико-географических закономерностей структуры растительного покрова республики. Основными среди них являются широтная, региональная и локальная дифференциация растительного покрова.

Важным и существенным в теоретическом плане считаем использование картографического метода анализа в изучении структуры и динамики растительности в позднеледниковье и голоцене. Авторская методика позволяет воссоздавать динамику палеорастительности и является пионерной, а составленные серии средне- и мелкомасштабных карт палеорастительности Карелии (с использованием ГИС-технологий) можно назвать уникальными.

Т. К. ЮРКОВСКАЯ, Г. А. ЕЛИНА

ВОССТАНОВЛЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
КАРЕЛИИ
НА ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ
И ПАЛЕОКАРТАХ



А. М. Крышень

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ
Юрковская Т. К., Елина Г. А. ВОССТАНОВЛЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАРЕЛИИ
НА ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ И ПАЛЕОКАРТАХ

Современная геоботаническая карта не только фиксирует и обобщает данные о растительности той или иной территории, полученные в результате полевых исследований, но, будучи составлена, возбуждает новые проблемы, которые без применения картографического метода не могут быть сформулированы

В. Б. Сочава [1963, с. 3]

Геоботанические исследования на территории Карелии имеют давнюю историю и связаны с именами выдающихся ученых Ю. Д. Цинзерлинга, Е. А. Галкиной, М. Л. Раменской, Н. И. Пьявченко и других. Авторы монографии «Восстановленная растительность Карелии на геоботанической и палеокартах» д. б. н. Т. К. Юрковская (Ботанический институт РАН) и д. б. н. Г. А. Елина (Институт биологии КарНЦ РАН) многие годы исследовали растительность Восточной Фенноскандии и ее формирование в позднеледниковье и голоцене, имеют большой опыт совместной работы и ряд значимых для науки совместных публикаций [Елина, Юрковская, 1965; Елина и др., 2000; Юрковская, Елина, 2005 и др.]. Настоящая монография также является их совместным трудом, и в то же время содержит две самостоятельные части с четким авторством.

В первой главе «Природные условия Карелии» авторы подчеркивают особую структуру растительного покрова Фенноскандии, обусловленную рельефом и вытянутостью территории с севера на юг. Кроме того, что Карелия пересекает две таежные подзоны – северную и среднюю, а по Т. К. Юрковской – и южную, она еще расположена на юго-восточной границе Балтийского щита. Краевое положение ее также увеличивает разнообразие местообитаний. Все это, с одной стороны, делает территорию хорошим модельным объектом для исследования зависимости растительности от условий среды, а с другой стороны, значительно усложняет картирование и биогеографическое районирование. Все это достаточно четко и полно продемонстрировали авторы.

Вторая глава, подготовленная Г. А. Елиной на основании комплексного анализа 87 спорово-пыльцевых диаграмм с сериями радиоуглеродных датировок, посвящена реконструкции палеоклимата и палеорастительности на территории Карелии. Для ряда временных срезов позднеледниковья и голоцена приводятся карты палеорастительности, описания преобладавших типов сообществ, соотношения выделенных син-

таксонов. Глава очень четко структурирована и содержит несколько разделов. В разделе 2.1. «Динамика палеоклимата» автор рассуждает об изменениях климата, реконструированного по данным спорово-пыльцевого анализа. В разделе 2.2. «Реконструкции палеорастительности» Г. А. Елина объясняет, почему работа велась по шести временным срезам: 10500, 9500, 8500, 6000, 3500 и 1200 л.н. и кратко их характеризует. Первые разделы фактически являются вводными к собственно картированию палеорастительности. В разделе 2.3. «Среднемасштабные карты палеорастительности» автором описана методика работы, а также фактически проведен краткий обзор большого числа собственных работ, поэтому изложение очень лаконичное, рассчитанное на читателя, знакомого как минимум с фундаментальным трудом «Позднеледниковье и голоцен Восточной Фенноскандии» [Елина и др., 2000], в котором дается подробное описание большинства обсуждаемых модельных территорий и временных срезов. Автор особо подчеркивает, что среднемасштабное картографирование палеорастительности должно проводиться с учетом и на основе знаний геологии и геоморфологии территории. Раздел 2.4. «Мелкомасштабные карты палеорастительности» также опирается на опубликованные ранее работы. Г. А. Елина подробно описывает принципы и методы мелкомасштабного картографирования, приводит легенду к мелкомасштабным картам палеорастительности и обсуждает соотношения типов палеосообществ для каждого изученного временного среза. Но этот, как и предыдущие разделы второй главы, имея самостоятельную задачу и ценность, все-таки являются вступлением к разделу 2.5. «Карты палеорастительности по временным срезам». Здесь даны цветные карты палеорастительности для каждого временного среза, подробные их характеристики. Заканчивается раздел «Анализом динамики зонально-подзональных ботанико-географических полос», содержащим некоторые фундаментальные выводы об экзодинамических и

эндодинамических механизмах динамики растительного покрова. Здесь же кратко описаны основные переломные моменты в изменении климата и развитии растительности.

Значимость представленных материалов с каждым годом будет только возрастать, уже сейчас их можно использовать при обсуждении вопроса изменения климата и выявлении причин глобального потепления. Неоценим вклад этих исследований и в понимание формирования аборигенной флоры и современного облика растительности территории Карелии.

В третьей главе Т. К. Юрковской приводится анализ восстановленной растительности на современном этапе. Собственно, дан еще один временной срез растительности Карелии, отражающий ее состояние до распространения концентрированных рубок и масштабных работ по осушению болот. По вполне понятным причинам (доступность материала) он «прорисован» более подробно, чем предыдущие, но вместе с ними дает картину вековых смен растительности. Так же как и предыдущая, третья глава «Геоботаническая карта» имеет четкую структуру: 3.1. «Карта восстановленной растительности», 3.2. «Легенда карты», 3.3. «Еловые леса», 3.4. «Сосновые леса», 3.5. «Болота», 3.6. «Луга». Центральным моментом в этой главе, безусловно, является карта восстановленной растительности Карелии масштаба 1 : 2 000 000 и ее легенда (авторами карты являются Т. К. Юрковская и Г. А. Елина). Надежность карты определяется большим опытом работы авторов и прекрасным знанием территории. Всего ими определено и нанесено на карту 22 типа выделов, из которых 15 лесных (включая несколько лесо-болотных сочетаний), 5 болотных и 2 луговых. В монографии проведен всесторонний анализ типов выделов и дано достаточно подробное описание каждого из них.

Сложность и важность проделанной работы заключается не только в трудоемкости методик, специфике территории, но и в том, что она затрагивает некоторые достаточно серьезные теоретические моменты, трактуемые неоднозначно. Проиллюстрирую всего двумя примерами.

Геоботаническое районирование в основе своей должно строиться на анализе зональной (плакорной) растительности. Плакоров (как бы мы их ни понимали) в Карелии мало из-за большого количества водоемов и изрезанности рельефа. Как отмечалось ранее авторами, «региональные особенности Фенноскандии преобладают над зональными, в результате чего зональные рубежи становятся нечеткими, размытыми, появляются обширные буферные полосы, часты локальные инверсии» [Юрковская,

Паянская-Гвоздева, 1993, с. 72]. Все это затрудняет ботанико-географическое районирование территории, которое должно опираться на признаки зональной растительности. Т. К. Юрковская делает проблему еще более сложной, понимая плакоры узко, ставя обязательным условием суглинистых почв, доля которых в Карелии в целом не превышает 4 % [Морозова, 1991]. Надо сказать, что в геоботанике различные трактования терминов, к сожалению, обычное явление, которое зачастую объясняется спецификой объектов и территорий исследований. В данном случае узкое понимание термина «плакор» основано на признании приоритетным первоначального определения, данного географом и ботаником Г. Н. Высоцким. Впоследствии, как это часто бывает, многие авторы вносили уточнения, которые в данном случае были направлены на расширение понятия. Объяснялось это тем, что понятие плакор неразрывно связалось с понятием зональной растительности, которая, в свою очередь, при территориальном расширении применения понятия не могла уже ограничиваться только распространением суглинков. Так, А. П. Шенников [1964], говоря о ельниках, уже добавил к суглинистым и супесчаным почвам при определении плакорных местообитаний. Шенников подробно остановился на понимании плакоров и его мнение кратко можно свести к двум критериям: 1) только атмосферное увлажнение; 2) средний для района режим прямодействующих факторов. В Энциклопедическом словаре географических терминов [1968] плакор определяется как «водораздельное слабо наклонное местоположение, характеризующееся глубоким залеганием грунтовых вод, отсутствием значительного смыва и намыва минеральных частиц; почвы и растительность на П. имеют наиболее типичные зональные черты» [с. 280]. Т. е. конкретизация механического состава почв убрана. Для Карелии такая широкая трактовка понятия «плакор» позволяет считать зональной растительностью леса не только на суглинках, а значит, не только ельники кисличные и черничные, но и сосняки, что собственно соответствует широко распространенному определению тайги как хвойных бореальных лесов. Сказалось ли узкое трактование понятия «плакор» на карте восстановленной растительности Карелии? Принципиально оно могло сказаться только при определении границ зон и подзон и при описании растительности в части отнесения ее к зональной. Собственно, так оно и случилось.

Что считать зональным типом леса? Г. Вальтер [1982, с. 129], используя аналогичное плакору

понятие «эклиматоп», определяет его как «покрытые растительностью равнинные территории, на которых в неизменном виде проявляется региональный климат». На мой взгляд, здесь ключевыми являются слова «региональный климат», и вторая глава рецензируемой монографии, посвященная палеорастительности, очень убедительно показывает, что современное распространение сосновых и еловых лесов на территории Карелии закономерно и обусловлено климатом. Тогда почему сосновые леса (светлохвойная тайга) не являются зональными таежными? Потому что развиваются на песках? Противоречие убирается, если не понимать плакор узко, ограничивая суглинками.

Не менее спорным и сложным, вытекающим из предыдущих вопросов является распространение южнотаежных лесов и прохождение границы между южной и средней подзонами тайги. В Атласе Карелии [1989] авторская (Т. К. Юрковской) карта растительности указывала только на небольшие участки южнотаежных ельников и производных мелколиственных лесов в районе Шокши и в Заонежье. А. А. Ниценко [1958] также указывал на эти участки, называя их инверсиями южной тайги. Уже в статье в Ботаническом журнале [1993] Т. К. Юрковская в соавторстве с И. И. Паянской-Гвоздевой уверенно подтверждают участок южной тайги в северном Приладжье, очерченный еще в пояснительном тексте к Карте растительности европейской части СССР [1950]. Косвенно подтверждает такую точку зрения и глава монографии, посвященная палеорастительности, материалы которой свидетельствуют, что южнотаежные сообщества в определенный период были достаточно широко распространены на территории Карелии. В монографии Т. К. Юрковская южнотаежные леса иллюстрирует примерами. Так, в районе Шокшинской гряды описан ельник с кленом в подлеске IV класса бонитета [с. 84]. По Н. И. Казмирову [1971], ельники с кленом в подлеске распространены в Карелии на очень ограниченной территории по днищам логов, вдоль ручьев (ельник липняковый) или на дерново-подзолистых почвах (ельник дубравно-травянистый). Ельник кисличный произрастает на дренированных местообитаниях и, в принципе, может иметь в составе подлеска клен, но производительность его (как и первых двух) – не ниже II класса бонитета. Эти противоречия подтверждают справедливость рекомендации В. Б. Сочавы [1979] учитывать возможно большее число факторов при геоботаническом картографировании. Для лесных сообществ, кроме наличия и состояния неморальных элементов в древесном ярусе и

напочвенном покрове, необходимо обращать внимание на продуктивность древостоя, условия местопроизрастания (условия увлажнения, коренные породы, почвы). Сложность вопроса заключается еще и в том, что зонировать растительность в настоящее время приходится по признакам производных сообществ, где в составе древостоя при естественном развитии преобладают лиственные породы, а в напочвенном покрове могут даже доминировать неморальные элементы. Другой пример – на границе средней и северной тайги с неморальными элементами по берегам ручьев и рек и внизу склонов [с. 83]. Ельники приречные и логовые относятся к интразональным растительным сообществам. Вопрос: можно ли им присваивать характеристику, обусловленную климатическими условиями, если ведущим фактором, определяющим их структуры, является положение в рельефе и особенности увлажнения. Сомнения по этому поводу высказывает и сама Т. К. Юрковская, обсуждая в монографии материалы И. Б. Кучерова по ельникам кисличным. Таким образом, вопрос распространения южной тайги на территории Карелии пока нельзя считать окончательно решенным, так как сообщества с неморальными элементами не являются зональными, либо являются ранними стадиями развития (на юге Карелии практически невозможно найти антропогенно неизменных лесов на плакорах). В то же время авторы монографии убедительно показали, что южнотаежные сообщества были достаточно широко распространены на территории Карелии 6000 лет назад. Думаю, что эта проблема еще будет обсуждаться в специальной литературе, и очень важно, что исследования теперь будут базироваться на восстановленных авторами монографии вековых сменах растительности.

Приведенные примеры сложных задач, которые приходится решать при картировании растительности, только подчеркивают важность проделанной работы и подтверждают тезис В. Б. Сочавы, вынесенный мной в эпиграф. Совершенно очевидно, что подготовленная Т. К. Юрковской и Г. А. Елиной карта восстановленной растительности Карелии даст толчок новым фитоценологическим и экологическим исследованиям и выведет их на новые рубежи.

Цель, поставленная авторами – «проанализировать основные закономерности пространственной дифференциации естественной ненарушенной растительности, которые отражают взаимодействие растительности с природной средой», безусловно, выполнена. Одним из основных достоинств труда является представление в наглядной форме цветных карт

не только пространственной, но и временной изменчивости растительного покрова. Этот результат многолетней совместной работы Г. А. Елиной и Т. К. Юрковской заслуживает особого внимания не только научных работников, но и преподавателей и студентов биологических специальностей. Не могу не отметить и тот факт, что монография написана хорошим научным языком, материал не перегружен терминами, читается легко. А указанные мной некоторые спорные вопросы лишь вызовут интерес у пытливого читателя к проблеме динамики растительности.

В завершении хочется пожелать авторам дальнейшей плодотворной работы, мы ждем их новых публикаций, в том числе совместных.

Литература

- Атлас Карельской АССР / Отв. ред. В. Н. Пейхвассер. М.: ГУГК СССР, 1989. 40 с.
- Вальтер Г. Общая геоботаника. М.: Мир, 1982. 264 с.
- Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т. К. Позднеледниковье и голоцен Восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 242 с.
- Елина Г. А., Юрковская Т. К. О прибалтийских болотах Карелии // Ботан. журн. 1965. Т. 50, № 4. С. 486–497.
- Казимиров Н. И. Ельники Карелии. Л.: Наука, 1971. 140 с.
- Карта растительности европейской части СССР М 1 : 2 500 000. Пояснительный текст / Под. ред. Е. М. Лавренко и В. Б. Сочавы. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1950. 282 с.
- Морозова Р. М. Лесные почвы Карелии. Л.: Наука, 1991. 184 с.
- Ниценко А. А. К вопросу о границе среднетаежной и южнотаежной подзон в пределах Ленинградской области // Ботан. журн. 1958. Т. 43, № 5. С. 684–694.
- Сочава В. Б. Перспективы геоботанического картографирования // Геоботаническое картографирование. Л.: Наука, 1963. С. 3–10.
- Сочава В. Б. Районирования природные: комплексные и геоботанические // Геоботаническое картографирование. Л.: Наука, 1979. С. 3–7.
- Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л.: Изд.-во ЛГУ, 1964. 447 с.
- Энциклопедический словарь географических терминов / Под. ред. С. В. Колесника. М.: Советская энциклопедия, 1968. 440 с.
- Юрковская Т. К., Елина Г. А. Картографический анализ болот северо-востока Карелии // Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. Тр. КарНЦ РАН. Вып. 8. Петрозаводск, 2005. С. 6–14.
- Юрковская Т. К., Паянская-Гвоздева И. И. Широкая дифференциация растительности вдоль Российско-Финляндской границы // Ботан. журн. 1993. Т. 78, № 12. С. 72–98.

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 завершённых оригинальных исследований в различных областях современной науки: теоретические и обзорные статьи, сообщения, материалы о научных мероприятиях (симпозиумах, конференциях и др.), персоналии (юбилеи и даты, потери науки), статьи по истории науки. Представляемые работы должны содержать новые, ранее не публиковавшиеся данные.

Статьи проходят обязательное рецензирование. Решение о публикации принимается редакционной коллегией серии или тематического выпуска Трудов КарНЦ РАН после рецензирования, с учетом научной значимости и актуальности представленных материалов. Редколлегия 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) не должен превышать: для обзорных статей – 30 страниц, для оригинальных – 25, для сообщений – 15, 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 вкладышах (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 подрисовочных подписях надо указать длину линейки. Приводить данные о кратности увеличения необязательно, поскольку при публикации рисунков размеры изменятся. Крупномасштабные карты желательно приводить с координатной сеткой, обозначениями населенных пунктов и/или названиями физико-географических объектов и разной фактурой для воды и суши. В углу карты желательна врезка с мелкомасштабной картой, где был бы указан участок, увеличенный в крупном масштабе в виде основной карты.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ должны содержать достаточно полную информацию, для того чтобы приводимые данные могли быть понятны без обращения к тексту (если эта информация уже не дана в другой иллюстрации). Аббревиации расшифровываются в подрисовочных 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 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления (http://www.bookchamber.ru/GOST_P_7.0.5.-2008). Список работ представляется в алфавитном порядке. Все ссылки даются на языке оригинала (названия на японском, китайском и других языках, использующих нелатинский шрифт, пишутся в русской транскрипции). Сначала приводится список работ на русском языке и на языках с близким алфавитом (украинский, болгарский и др.), а затем – работы на языках с латинским алфавитом. В списке литературы между инициалами ставится пробел.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ 1-Й СТРАНИЦЫ

УДК 631.53.027.32 : 635.63

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ПРЕДПОСЕВНОГО ЗАКАЛИВАНИЯ СЕМЯН НА ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА

Е. Г. Шерудило¹, М. И. Сысоева¹, Г. Н. Алексейчук², Е. Ф. Марковская¹

¹ Институт биологии Карельского научного центра РАН

² Институт экспериментальной ботаники НАН Республики Беларусь им. В. Ф. Купревича

Аннотация на русском языке

Ключевые слова: *Cucumis sativus* L., кратковременное снижение температуры, устойчивость.

E. G. Sherudilo, M. I. Sysoeva, G. N. Alekseichuk, E. F. Markovskaya. EFFECTS OF DIFFERENT REGIMES OF SEED HARDENING ON COLD RESISTANCE IN CUCUMBER PLANTS

Аннотация на английском языке

Key words: *Cucumis sativus* L., temperature drop, resistance.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

Таблица 2

Частота встречаемости видов нематод в исследованных биотопах

| Биотоп (площадка) | Кол-во видов | Встречаемость видов нематод в 5 повторностях | | | | |
|----------------------|-----------------|---|------|------|------|------|
| | | 100 % | 80 % | 60 % | 40 % | 20 % |
| 1Н | 26 | 8 | 4 | 1 | 5 | 8 |
| 2Н | 13 | 2 | 1 | 1 | 0 | 9 |
| 3Н | 34 | 13 | 6 | 3 | 6 | 6 |
| 4Н | 28 | 10 | 5 | 2 | 2 | 9 |
| 5Н | 37 | 4 | 10 | 4 | 7 | 12 |

Примечание. Здесь и в табл. 3–4: биотоп 1Н – территория, заливаемая в сильные приливы; 2Н – постоянно заливаемый луг; 3Н – редко заливаемый луг; 4Н – незаливаемая территория; 5Н – периодически заливаемый луг.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСИ К РИСУНКУ

Рис. 1. Северный точильщик (*Hadrobregmus confuses* Kraaz.)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

Ссылки на книги

Вольф Г. Н. Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм в органической химии / ред. Г. Снатцке. М.: Мир, 1970. С. 348–350.

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 онлайн-сервисов // Электрон. б-ки. 2003. Т. 6, вып. 1. URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (дата обращения: 25.11.2006).

Ссылки на электронные ресурсы на CD-ROM

Государственная Дума, 1999-2003 [Электронный ресурс]: электронная энциклопедия/Аппарат Гос. Думы Федер. Собрания Рос. Федерации. М., 2004. 1 CD-ROM.

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| A. M. Kryshen', A. V. Polevoi, E. P. Gnatyuk, A. V. Kravchenko, O. L. Kuznetsov. DATABASE OF HABITATS (BIOTOPES) OF REPUBLIC OF KARELIA | 3 |
| L. V. Filimonova. VEGETATION DYNAMICS ON THE GULF OF FINLAND EASTERN COAST IN THE HOLOCENE | 11 |
| I. B. Kucherov, E. O. Golovina, V. V. Chepinoga, D. E. Gimelbrant, A. I. Maksimov, T. A. Maksimova. SCOTS PINE FORESTS AND OPEN WOODLANDS OF THE WHITE SEA KARELIAN COAST (REPUBLIC OF KARELIA) | 30 |
| A. E. Humala, A. V. Polevoi. ON THE INSECTS FAUNA OF SOUTH-EAST KARELIA | 53 |
| A. N. Sharov, A. V. Ryabinkin, S. F. Komulainen. HYDROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WATERBODIES IN THE AREA OF CONSTRUCTION OF THE ORE DRESSING MILL CONNECTED TO THE APATITE-NEPHELINE DEPOSIT OLENIY RUCHEY (KOLA PENINSULA) | 76 |
| A. N. Kruglova. ZOOPLANKTON IN THE KOLA RIVER (BARENTS SEA BASIN) | 85 |
| T. S. Nikolaevskaya, L. V. Vetchinnikova, A. F. Titov, O. N. Lebedeva. STUDY OF POLLEN IN NATIVE AND INTRODUCED <i>BETULA</i> L. SPECIES IN KARELIA | 90 |
| L. A. Bespyatova, S. V. Bugmyrin, Y. S. Korotkov, E. P. Ieshko. NATURAL FOCI OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS AT THE NORTH-WESTERN LIMIT OF <i>IXODES PERSULCATUS</i> (SCHULZE, 1930) RANGE | 96 |
| A. V. Korosov. DISTRIBUTION OF THE COMMON VIPER ON KIZHI ARCHPELAGO ISLANDS | 102 |
| CHRONICLE | |
| N. G. Fedorets. 3 RD ALL-RUSSIAN FOREST SOIL SCIENCE CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION «PRODUCTIVITY AND RESISTANCE OF FOREST SOILS» | 109 |
| O. V. Meshcheryakova. 28 TH INTERNATIONAL CONFERENCE «BIOLOGICAL RESOURCES OF THE WHITE SEA AND INLAND WATERS OF THE EUROPEAN NORTH» | 112 |
| DATES AND ANNIVERSARIES | |
| O. L. Kuznetsov, L. V. Filimonova. GALINA ELINA (on the 80 th anniversary) | 117 |
| N. A. Bourdyugova, A. M. Fyodorov. SERGEY GRIPPA (on the 50 th anniversary) | 125 |
| REVIEWS AND BIBLIOGRAPHY | 128 |
| I | |
| NSTRUCTIONS FOR AUTHORS | 136 |

Научное издание

**Труды Карельского научного центра
Российской академии наук**

№ 4, 2009

Серия БИОГЕОГРАФИЯ. Вып. 9

*Печатается по решению
Президиума Карельского научного центра РАН*

Редактор М. А. Радостина
Оригинал-макет Г. А. Тимонен

Подписано в печать 02.03.2010. Формат 60x84¹/₈.
Гарнитура Pragmatica. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 17,38. Усл. печ. л. 17,20.
Тираж 500 экз. Изд. № 87. Заказ 858.

Карельский научный центр РАН
Редакционно-издательский отдел
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50

