



ЗЕЛЁНЫЙ ПОЯС ФЕННОСКАНДИИ

ЗЕЛЁНЫЙ ПОЯС
ФЕННОСКАНДИИ





Проект финансируется из средств Европейского союза, Российской Федерации и Республики Финляндия

This project is co-funded by the European Union, the Russian Federation and the Republic of Finland

Книга издана Карельским научным центром РАН при финансовой поддержке Министерства по природопользованию и экологии Республики Карелия и проекта «Интеллектуальное управление природными ресурсами Зеленого пояса Фенноскандии» (в рамках программы приграничного сотрудничества «Карелия»).

The book was published by the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences with financial support from the Ministry of Nature Use and Environment of the Republic of Karelia and «IntelGreenBelt – Intellectually driven management of natural resources of Green Belt of Fennoscandia» project (under the Karelia ENPI CBC Programme).

KARELIAN RESEARCH CENTRE
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

GREEN BELT OF FENNOSCANDIA

Illustrated popular science edition

Petrozavodsk
2014

КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ЗЕЛЕНЫЙ ПОЯС ФЕННОСКАНДИИ

Научно-популярное иллюстрированное издание

Петрозаводск
2014

Зеленый пояс Фенноскандии: научно-популярное иллюстрированное издание.

Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 116 с.

В издании представлены данные, характеризующие природные комплексы Зеленого пояса Фенноскандии в самых различных аспектах. В книге материалы изложены в доступной для массового читателя форме, без использования специальной терминологии (или ее пояснением), в виде кратких иллюстрированных очерков. По каждому разделу сведения представлялись по следующей примерной схеме: 1) общее положение природных комплексов или их компонентов (геологических, водных, флористических, фаунистических и др.) на фоне европейской части таежной зоны России (территориальная приуроченность, природная специфика, современное состояние и т.д.); 2) краткая характеристика; 3) возможная природоохранная ценность или уникальность; 4) проблемы с охраной (или использованием) лесов, болот, краснокнижных видов и др. В итоге в данном издании в лаконичном виде аккумулирована основная часть современных знаний о Зеленом поясе Фенноскандии, иллюстрированная большим количеством фотоматериалов. При необходимости читатель может получить подробную информацию по каждому разделу книги (список публикаций представлен на сайте КарНЦ РАН: <http://green-belt.krc.karelia.ru>).

Научные редакторы:

д.с.х.н. А.Н. Громцев,

д.б.н. О.Л. Кузнецов

Рецензенты:

д.г.-м.н. А.И. Слабунов,

д.б.н. А.В. Артемьев

Green Belt of Fennoscandia: illustrated popular science edition.

Petrozavodsk: Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, 2014. 116 p.

The edition is an extensive compilation of data on the most varied aspects of the natural complexes in the Green Belt of Fennoscandia. The information is presented in the language comprehensible to a layman, with no specialized terminology (or with proper explanations where it is unavoidable), and structured into brief illustrated sketches. Information in each section was roughly arranged in the followed order: 1) the position of the natural complexes or their components (geological, aquatic, flora, fauna, etc.) in the general context of the boreal zone of European Russia (spatial distribution, distinctive natural characteristics, present-day condition, etc.); 2) brief description; 3) potential nature conservation value or uniqueness; 4) challenges for the conservation (or management) of forests, wetlands, red-listed species, etc. As a result, the book has accumulated in concise form the current knowledge about the Green Belt of Fennoscandia, richly visualized by photographic materials. If interested in something specifically, the reader can get very detailed information on any section of the book from the publications listed at the KarRC RAS website: <http://green-belt.krc.karelia.ru>.

Scientific editors:

A.N. Gromtsev, DSc,

O.L. Kuznetsov, DSc

Reviewers:

A.I. Slabunov, DSc,

A.V. Artemiev, DSc

ВВЕДЕНИЕ (А.Н. Громцев, О.Л. Кузнецов)	7
ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ	
Географические ландшафты (А.Н. Громцев)	12
Геологическое строение (А.И. Голубев, В.И. Иващенко)	18
Геоморфологические условия и ледниковые отложения (Т.С. Шелехова)	22
Гидрографические особенности (А.В. Литвиненко, М.С. Богданова)	26
Почвенный покров (О.Н. Бахмет, Н.Г. Федорец)	29
ЭКОСИСТЕМЫ	
Леса (А.Н. Громцев)	32
Болота (О.Л. Кузнецов)	38
Луга (С.Р. Знаменский)	43
ФЛОРА	
Сосудистые растения (А.В. Кравченко)	49
Мхи (А.И. Максимов)	56
Дереворазрушающие грибы (А.В. Руоколайнен)	60
Шляпочные грибы (О.О. Предтеченская)	63
Лишайники (М.А. Фадеева)	66
Водные растения (С.Ф. Комулайнен)	71
ФАУНА	
Млекопитающие (П.И. Данилов, Д.В. Панченко, В.В. Белкин, К.Ф. Тирронен, Ф.В. Федоров, А.Е. Якимова)	75
Птицы (С.В. Сазонов)	79
Насекомые (А.В. Полевой, А.Э. Хумала)	85
Ладожская нерпа (Н.В. Медведев)	89
Рыбы (Н.В. Ильмаст, О.П. Стерлигова)	92
Пресноводная жемчужница (Е.П. Иешко, А.Е. Веселов, Д.А. Ефремов, А.А. Зотин, М.А. Ручьев)	96
СПЕЦИФИКА И ИСТОРИЧЕСКИЕ ТРАДИЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (С.Б. Потахин)	101
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (А.Н. Громцев, О.Л. Кузнецов)	106
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (А.Н. Громцев, О.Л. Кузнецов)	110
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ АББРЕВИАТУР	111
НАЗВАНИЯ И АВТОРЫ РИСУНКОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ	113
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	115

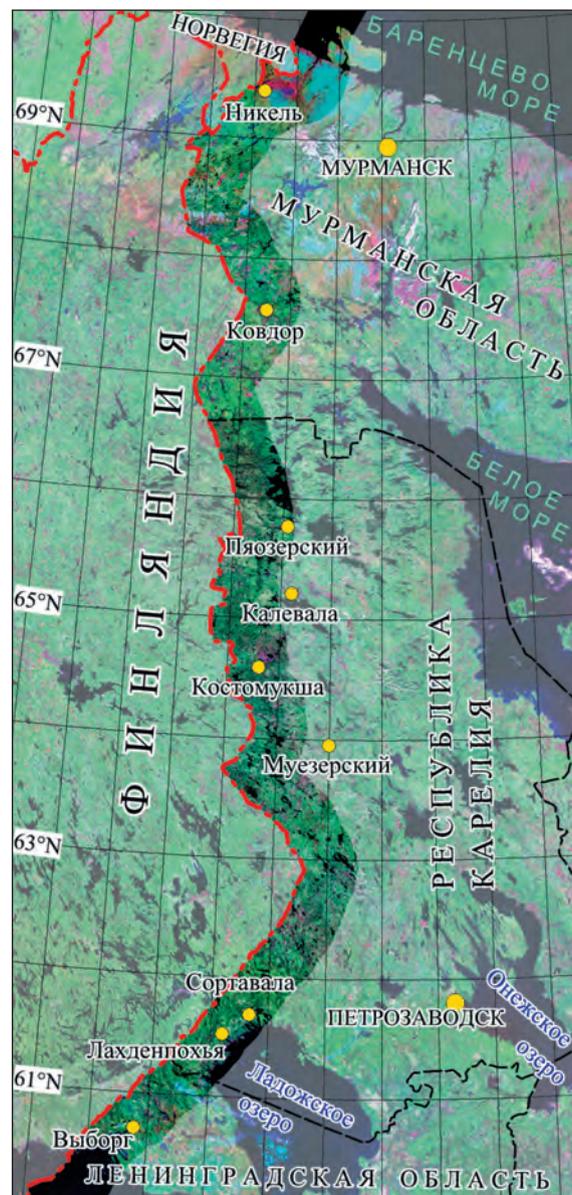
CONTENTS

INTRODUCTION (A.N. Gromtsev, O.L. Kuznetsov)	9
OVERVIEW OF THE TERRITORY	
Geographic landscapes (A.N. Gromtsev)	12
Geological structure (A.I. Golubev, V.I. Ivashchenko)	18
Geomorphological settings and glacial deposits (T.S. Shelekhova)	22
Hydrographic features (A.V. Litvinenko, M.S. Bogdanova)	26
Soil cover (O.N. Bakhmet, N.G. Fedorets)	29
ECOSYSTEMS	
Forests (A.N. Gromtsev)	32
Wetlands (O.L. Kuznetsov)	38
Meadows (S.R. Znamenskii)	43
FLORA	
Vascular plants (A.V. Kravchenko)	49
Mosses (A.I. Maksimov)	56
Wood-decay fungi (A.V. Ruokolainen)	60
Mushrooms (O.O. Predtechenskaya)	63
Lichens (M.A. Fadeeva)	66
Aquatic plants (S.F. Komulainen)	71
FAUNA	
Mammals (P.I. Danilov, D.V. Panchenko, V.V. Belkin, K.F. Tirronen, F.V. Fyodorov, A.E. Yakimova)	75
Birds (S.V. Sazonov)	79
Insects (A.V. Polevoi, A.E. Humala)	85
Ladoga seal (N.V. Medvedev)	89
Fish (N.V. Ilmast, O.P. Sterligova)	92
Freshwater pearl mussel (E.P. Ieshko, A.E. Veselov, D.A. Efremov, A.A. Zotin, M.A. Ruch'yov)	96
SPECIFIC FEATURES AND HISTORICAL TRADITIONS OF LAND USE (S.B. Potakhin)	101
PROTECTED AREAS (A.N. Gromtsev, O.L. Kuznetsov)	106
CONCLUSIONS (A.N. Gromtsev, O.L. Kuznetsov)	110
RECOMMENDED READINGS AND ABBREVIATIONS USED IN THE BOOK	111
PHOTOGRAPH (FIGURE) CAPTIONS AND AUTHORS IN ENGLISH	113
CONTACT INFORMATION	115

Зеленый пояс Фенноскандии (далее – ЗПФ) протянулся по обе стороны государственной границы России, Финляндии и Норвегии от берегов Балтийского до Баренцева морей на 1500 км. В меридиональном направлении это около 1000 км. В административном отношении по протяженности участки ЗПФ в пределах Ленинградской области, Республики Карелия и Мурманской области составляют соответственно 140, 800 и 575 км.

С российской стороны ЗПФ представляет собой полосу шириной приблизительно 50 км с отдельными крупными массивами относительно хорошо сохранившихся в естественном состоянии лесов и болот, а также озерно-речными системами. Не случайно ЗПФ выгодно выделяется на фоне обширных сопредельных территорий с природной средой, глубоко трансформированной антропогенными факторами. По экологическим, природоохранным и рекреационным критериям этот уникальный природный объект имеет общеевропейское значение, являясь северной частью Зеленого пояса Европы.

Концепция ЗПФ стала формироваться в начале 90-х гг. XX в. В это время исследователи из Финляндии и России (Республики Карелия) выдвинули первые предложения по сохранению природных комплексов по обе стороны российско-финляндской и российско-норвежской границ.



За прошедшие двадцать лет накоплен огромный фактический материал, описывающий природные комплексы, экосистемы, популяции животных и растений, историко-культурные ценности данной территории. Они позволяют рассматривать ЗПФ как яркий пример природного и историко-культурного наследия.

Благодаря активным и многоплановым исследованиям ЗПФ были подготовлены научные обоснования для организации целого ряда особо охраняемых природных территорий (ООПТ) разного ранга. В настоящее время к наиболее крупным из них относятся действующие национальные парки (НП) «Паанаярви» и «Калевальский», заповедники (ЗП) «Пасвик», «Лапландский» и «Костомукшский» на общей площади более 0,5 млн га. Именно в них сохраняются обширные массивы первобытных лесов, откуда собственно и взялось название пояса. Одним из ключевых природоохранных и рекреационных объектов должен стать НП «Ладожские шхеры», учреждение которого ожидается в ближайшее время.

Материалы данного издания представлены в виде кратких иллюстрированных очерков, характеризующих природные комплексы, их различные компоненты, особенности освоения территории, систему действующих и планируемых охраняемых природных объектов в пределах российской части ЗПФ или его карельского участка.

Для облегчения восприятия материалов в них отсутствуют ссылки на имеющийся обширный фонд специальных литературных источников

(в заключении даны только наиболее информативные и крупные из них). Полный список публикаций с 1923 по 2009 г., характеризующий ЗПФ в различных аспектах, представлен на сайте Карельского научного центра Российской академии наук (КарНЦ РАН) <http://green-belt.krc.karelia.ru>. С учетом публикаций до 2014 г. включительно он содержит порядка 1000 наименований.

Текст по возможности изложен без применения сложных терминов, а при необходимом использовании даны их простые определения. Латинские названия видов флоры и фауны приводятся только в тех случаях, когда отсутствуют их общеупотребительные русскоязычные версии. Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся или профессионально занимающихся проблемами изучения и охраны природы.

Авторский коллектив включал большую группу специалистов из Института геологии, Института биологии, Института водных проблем Севера, Института леса и Института языка, литературы и истории КарНЦ РАН, а также Петрозаводского государственного университета (контактные адреса авторов прилагаются). Он выражает большую признательность за поддержку и финансирование данного издания проектом «Интеллектуальное управление природными ресурсами Зеленого пояса Фенноскандии» (в рамках программы приграничного сотрудничества «Карелия») и Министерством по природопользованию и экологии Республики Карелия.

The Green Belt of Fennoscandia (GBF; see the list of other abbreviations) stretches for a thousand and a half kilometers on both sides of the national borders between Russia, Finland and Norway from the Baltic to the Barents Sea coast. The north to south stretch is around 1000 km. Administratively, GBF is divided between the Leningrad Region (140 km), Republic of Karelia (800 km) and Murmansk Region (575 km).

GBF on the Russian side is a strip of land around 50 km wide, with some large areas of quite well preserved natural forests and wetlands, and lake-river systems. No wonder GBF stands out favourably against the vast adjacent areas with a heavily transformed natural environment. This unique piece of nature is of pan-European value from the ecological, conservation and recreation points of view, and constitutes the northern segment of the European Green Belt.

The GBF concept started taking shape in the early 1990s. It was then that researchers from Finland and Russia (Republic of Karelia) first came up with proposals on conservation of ecosystems on both sides of the Russian-Finnish and Russian-Norwegian borders. Over the past 20 years, immense factual material on the natural complexes, ecosystems, plant and animal populations, historical and cultural values of the territory has been amassed. All these components turn GBF

into a showcase of natural, historical and cultural heritage.

Owing to active and comprehensive research in GBF, feasibility studies have been prepared for nomination of protected areas (PAS) of various ranks. The largest protected areas in the territory today are the operating Paanajärvi and Kalevalsky national parks, Pasvik, Lapland and Kostomukshsky strict nature reserves, occupying over half a million hectares in total. It is there that the belt's «trademark» pristine north-taiga forest expanses are conserved. The Ladoga Skerries National Park scheduled for designation in the nearest future is to become one of the key conservation and recreation areas there.

Materials in the books are contained in very concise illustrated essays describing the natural complexes, their various components, land uses, the system of operating and planned protected areas, and other aspects in the Russian part of GBF or its Karelian stretch.

To secure reader-friendly representation of the material, there are no references to the ample pool of specialized literature (only the major and most informative sources are mentioned in the Conclusions). A complete list of publications from 1923 to 2009, covering various aspects of GBF, can be found on the website of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (KarRC RAS)

<http://green-belt.krc.karelia.ru>. With an addition of publications to 2014 inclusive, the list comprises around 1000 titles. Wherever possible, specialized terminology is avoided; other-wise simple definitions are provided. The book is meant for a wide readership with general or professional interest in nature research and conservation.

The team of authors was a big group of specialists from the Institute of Geology, Institute of Biology, Northern Water Problems Institute, Forest Re-

search Institute and the Institute of Language, Literature and History (all KarRC RAS), as well as from the Petrozavodsk State University (the authors' e-mail addresses are annexed). The team acknowledges the support and funding from the project «IntellGreenBelt – Intellectually driven management of natural resources of Green Belt of Fennoscandia» (under the Karelia ENPI CBC Programme) and the Ministry of Nature Use and Environment of the Republic of Karelia.



ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

В современном понимании географический ландшафт – это территория, однородная по климату, сочетанию форм рельефа одного происхождения, гидрографических условий, почв, растительных сообществ, флористических и фаунистических комплексов. Каждый из этих компонентов рассматривается отдельно в последующих разделах книги. В этой ее части они лаконично характеризуются и оцениваются во всей совокупности и взаимной связи.

В целом ЗПФ находится в пределах крупного кристаллического щита, называемого «Фенноскандинавский». Территориально в российской части он ограничивается Мурманской областью, Республикой Карелия и частью Карельского перешейка в Ленинградской области, а к западу от государственной границы включает Финляндию, Швецию и Норвегию. В основном Фенноскандинавский щит сложен древнейшими кристаллическими породами, и возраст некоторых из них превышает 3,2 млрд лет. Нередко на крупных по площади участках он полностью обнажен, но большей частью перекрыт рыхлыми ледниковыми и морскими отложениями различного состава (от песков до глин) и мощности (от нескольких десятков сантиметров до нескольких десятков ме-

тров). Современные природные комплексы Фенноскандии сформировались после последнего оледенения, начавшегося около 70 тыс. лет назад с норвежских гор. На территории ЗПФ по мере отступления ледника процессы формирования растительного и животного мира начались около 10–12 тыс. лет назад.

Российская часть пояса на фоне лесной зоны европейской части России отличается исключительным разнообразием ландшафтов. Однако явно выделяются три основных района с условными названиями «южный», «средний» и «северный». Они резко различаются по структуре природных комплексов.

Южный ландшафтный район (Ленинградская область и часть Республики Карелия южнее широты оз. Янисъярви). В ландшафтном отношении район очень разнообразен – от дюнных побережий Финского залива до фьордообразных заливов Ладожского озера (рис. 1). Это самая низменная и относительно равнинная часть ЗПФ. Абсолютные отметки не превышают 130 м над уровнем моря, а на берегах Балтийского моря – нескольких метров. Характеризуется наиболее благоприятными климатическими условиями. Продолжительность безморозного периода до

135 дней в году. Гидрографическая сеть на фоне других частей ЗПФ развита сравнительно слабо, однако включает части побережий Балтийского моря и Ладожского озера (самого крупного пресного водоема Европы). Заболоченность сравнительно низкая, и доля открытых болот в целом не превышает 15–25 % общей площади ландшафта. Типичны сравнительно высокоплодородные

почвы, что предопределило высокий уровень аграрного освоения территории. В лесном покрове до начала хозяйственного освоения территории преобладали ельники, однако к настоящему времени это мозаика различных по составу еловых, сосновых, лиственных древостоев. Флора и фауна по количеству видов являются наиболее богатыми на фоне ЗПФ, в частности широко

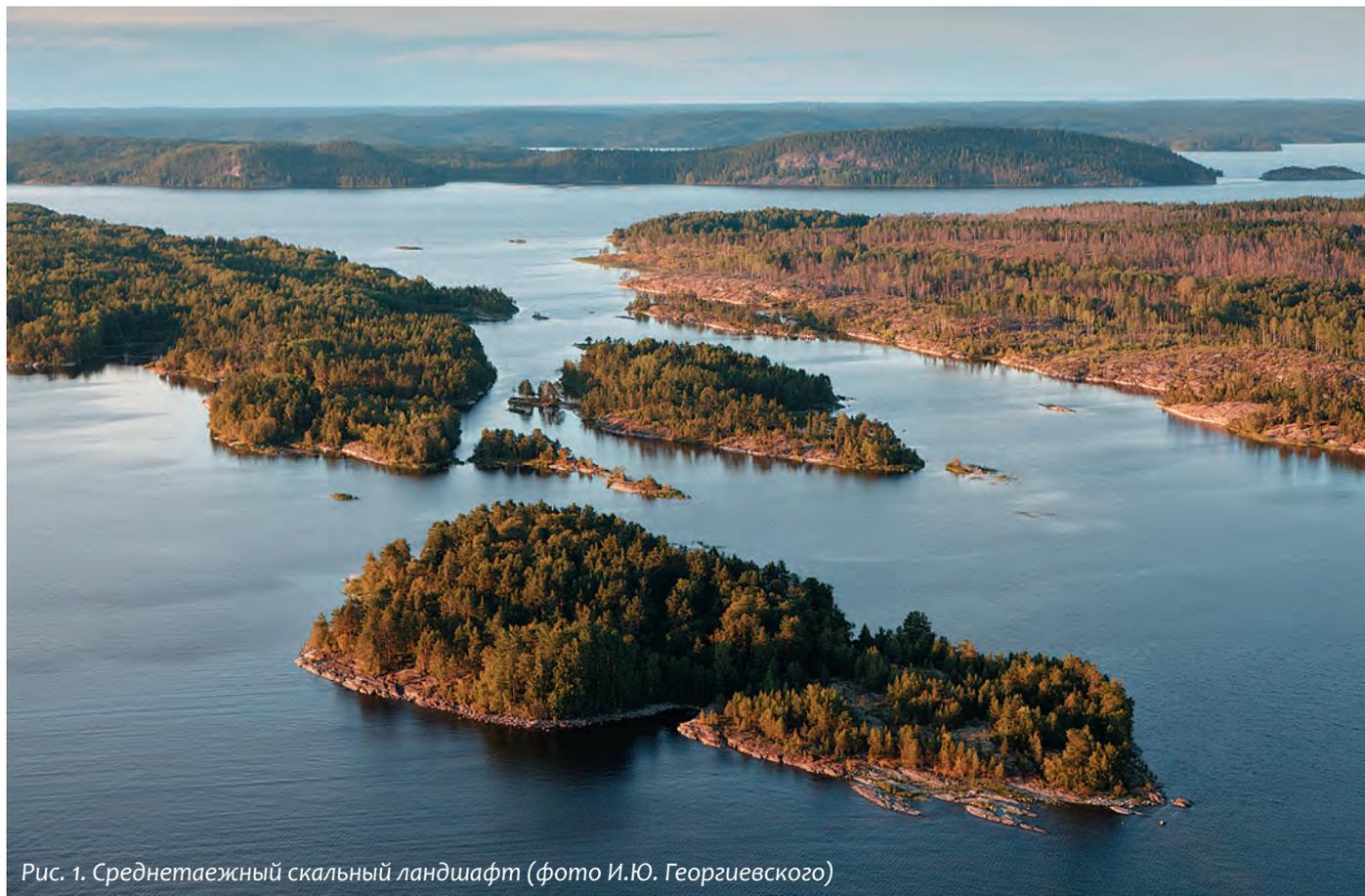


Рис. 1. Среднетаежный скальный ландшафт (фото И.Ю. Георгиевского)

распространены растения, типичные для значительно удаленных, более южных районов. Природные комплексы в этой части ЗПФ подвергались по существу тотальной антропогенной трансформации на протяжении многих столетий (различные рубки леса, аграрное освоение территории, гидролесомелиорация).

Средний ландшафтный район (Республика Карелия приблизительно севернее широты оз. Янисъярви, кроме крайнего северо-запада). В ландшафтном отношении это наиболее однообразная часть ЗПФ (рис. 2). В целом характерен сравнительно монотонный, но пересеченный рельеф с многочисленными кристаллическими возвышенностями с максимальными отметками 300–400 м,



Рис. 2. Северотаежный холмисто-грядовый сосновый ландшафт (фото А.В. Крылова)



Рис. 3. Северотаежный низкогорный еловый ландшафт (фото И.Ю. Георгиевского)

сменяющимися обширными равнинными участками. На фоне ЗПФ здесь средние по благоприятности климатические условия (продолжительность безморозного периода до 120 дней в году). Очень хорошо развита озерно-речная сеть. Заболоченность в целом средняя, и доля открытых болот не превышает 25–35 % общей площади ландшафта. Преобладают самые обычные в тайге подзолистые почвы, фрагментарно пригодные для культурного земледелия. В лесном покрове абсолютно господствуют сосняки, успешно восстанавливающиеся после рубок естественным путем. Флора и фауна являются самыми типичными в ЗПФ. Природные комплек-

сы в основном затронуты хозяйственной деятельностью – рубками леса, особенно широко-масштабными сплошными (начались с середины XX в.). В виде крупных по площади территорий они сохранились в естественном состоянии в основном в центральной части ландшафтного района.

Северный ландшафтный район (крайний северо-запад Республики Карелия и Мурманская область). В ландшафтном отношении это совершенно оригинальная часть ЗПФ, где присутствует самый широкий спектр природных комплексов – от речных долин в разломах кристаллического фундамента до крупных кристаллических



Рис. 4. Низкогорные редколесья (фото И.Ю. Георгиевского)

возвышенностей (низкогорий, рис. 3). На побережье Баренцева моря есть даже такие совершенно уникальные для ЗПФ растительные сообщества приморских лугов. Отличается очень сложным, сильнопересеченным рельефом. Высота отдельных низкогорий достигает почти 1000 м над уровнем моря (горы Чильталь и Эльгорас). Район характеризуется самыми суровыми климатическими условиями. Так, продолжительность безморозного периода на большей части территории всего 75 дней в году. Типична хорошо развитая озерно-речная система. Заболоченность ввиду сильнопересеченного рельефа сравнительно невелика, и доля открытых болот в среднем не превышает 15–25 % общей площади ландшафта. Характерны очень бедные, малоплодородные почвы, непригодные для культурного земледелия. В лесном покрове еловые и сосновые массивы чередуются примерно в равном соотношении и лишь в самой северной части района господствуют елово-березовые и березовые редколесья и лесотундры (рис. 4). На низкогорьях повсеместно выражена высотная поясность растительности, где в раз-

ных комбинациях вниз по склонам наблюдается постепенный переход от горных тундр к относительно сомкнутым сосновым и еловым лесам. Флористические и фаунистические комплексы оригинальны, то есть отличаются распространением многих северных видов и сообществ, не встречающихся в других частях ЗПФ. Они очень уязвимы к антропогенным воздействиям (рубкам леса, промышленному загрязнению и пр.), поскольку сформировались в экстремальных климатических и почвенных условиях. Природные комплексы в этой части ЗПФ лишь фрагментарно затронуты хозяйственной деятельностью. Это небольшие участки сплошных рубок.

Представленная комплексная характеристика приграничных ландшафтов в самых общих чертах отражает их природные особенности и современное состояние. На деле каждый отдельный участок ЗПФ (общей протяженностью почти полторы тысячи километров) в разных аспектах своеобразен, в том числе в связи с исторически сложившимися сценариями природопользования.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

ЗПФ пересекает все главные геологические структуры земной коры восточной части Фенноскандинавского щита (с юга на север): протерозойский (1,8–1,9 млрд лет) Свекофеннский складчатый пояс (ороген), Карельский архейский кратон, протерозойский (2,0–1,9 млрд лет) Лапландско-Кольский ороген и Мурманский архейский кратон.

Свекофеннский аккреционный ороген сложен главным образом палеопротерозойскими (2,4–1,65 млрд лет) породами: вулканогенно-осадочные образования сортавальской и ладожской серий (лавы и туфы базальтов, карбонатные породы, песчаники, кварциты и др.), гранито-гнейсы и разнообразные интрузии (рис. 5). Самые крупные из них – Кааламский габброидный интрузив (1,89 млрд лет) вблизи г. Сортавала и Выборгский массив гранитов-рапакиви (1,65 млрд лет).



Рис. 5*. Посторогенные свекофенские граниты (~1,8 млрд лет) с ксенолитами ладожских сланцев

Все породы орогена интенсивно деформированы (рис. 6, 7) и метаморфизованы (от зеленосланцевой до гранулитовой фаций) и гранитизированы. Орогенический пояс начал свое развитие с раскола (рифтогенеза) древнего континента, частью которого был Карельский кратон, позднее (около 1,97 млрд лет) здесь образовался океан, фрагменты которого сохранились в виде офиолитов, а затем в результате субдукции сформировались островодужные и окраинно-континентальные комплексы, скучивание (аккреция) которых привело к образованию горной системы – Свекофеннского орогена. В районе известны перспективные рудопроявления вольфрама, золота, платиноидов, апатита, редкоземельных элементов, графита. На территории ЗПФ действует более 10 карьеров по добыче камня. Один из карьеров превращен в природный парк, в котором можно увидеть знаменитые мраморы.

Карельский архейский кратон. Это самая крупная структура, которую пересекает ЗПФ. Основу ее строения составляют архейские (3,7–2,5 млрд лет) гранито-гнейсовые комплексы, разновозрастные (3,1–2,65 млрд лет) зеленокаменные и осадочные (парагнейсовые) пояса и палеопротерозойские бассейны. Гранито-гнейсовые ареалы, занимающие около 70 % площади кратона, гетерогенны и представлены «серыми гнейсами» и мигматитами по ним. Обычны также гранитоидные интрузии, в том числе такие своеобразные, как санукитоиды. В строении зеле-

нокаменных поясов участвуют ультраосновные (коматииты), основные (базальты), средние (андезиты) и кислые (риолиты) вулканиты с подчиненным распространением терригенных образований. На площади ЗПФ известны два зеленокаменных пояса – Ялонваара–Иломанси–Тулос с месторождениями золота и молибдена и Костомукшский с крупным месторождением железистых кварцитов.



Рис. 6*. Сложная складчатость и будинаж-структуры в вулканогенно-осадочных образованиях сортавальской серии



Рис. 7*.
Тектоническое
дробление
кварцитов
ладожской серии

Палеопротерозойские структуры рифтогенного заложения начали формироваться 2,5–2,4 млрд лет назад и завершили около 2 млрд лет. Ранние комплексы в них представлены преимущественно коматиитовыми и толеитовыми метавулканидами и метаосадками (рис. 8), подвергшимся сдвиговым деформациям с формированием золотоносных кварцевых жил (месторождение Майское в Куолаярвинской структуре и др.),

поздние – осадками, в том числе карбонатными со строматолитами, конгломератами и силлами базитов. Обычны рои мафических даек.

Лапландско-Кольский коллизионный ороген включает Беломорский, Лапландский и Кольский террейны (блоки), которые объединены в единую структуру в ходе столкновения (коллизии) 2,0–1,9 млрд лет назад. Лапландский гранулитовый пояс, сложенный палеопротерозой-

скими (2,1–1,9 млрд лет) метаморфизованными в условиях гранулитовой фации осадками и гранитоидами (эндербитами и чарнокитами), разделяет два древних континентальных блока. Беломорский терреин (пояс) сложен архейскими комплексами, сходными с Карельском кратоном, но претерпевшими в неоархее преобразования в условиях высоких (до эклогитовой фации) и повышенных давлений, а также палеопротерозойскими основными габброидами – друзитами и гранитоидами. Кольский терреин также сложен главным образом архейскими образованиями («серыми гнейсами», зеленокаменными и осадочными (парагнейсовыми) комплексами и гранулитами), но в его составе выделяется Печенгский палеопротерозойский (2,33–1,95 млрд лет) пояс, являющийся, наряду с Имандра-Варзугским, фрагментом древнего рифта, развившегося до океана и сопровождавшегося медно-никелевыми месторождениями печенгского типа. Именно в Печенгской структуре в районе г. Заполярный в середине XX в. пробурена самая глубокая в мире Кольская скважина (12262 м).

Мурманский архейский кратон слагает северную часть Кольского полуострова, но в зоне ЗПФ выходит лишь узкой, выклинивающейся полоской. Он отделен от Лапландско-Кольского орогена зоной разломов и сложен архейскими «серыми гнейсами», массивами эндербитов. В отличие от большинства кратонов мира в нем не установлены зеленокаменные пояса. Широко

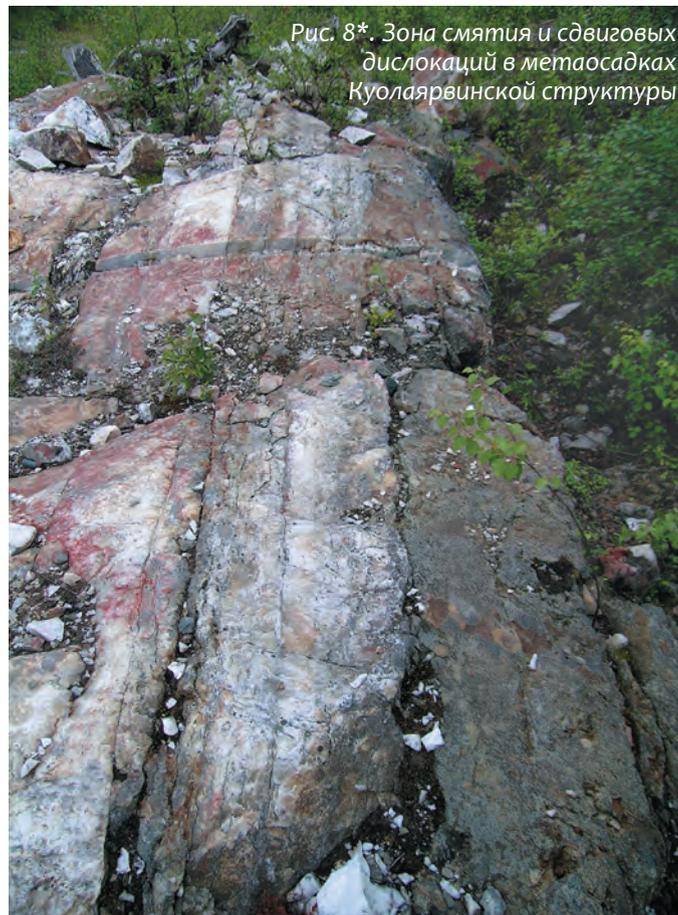


Рис. 8*. Зона смятия и сдвиговых дислокаций в метаосадках Куолярвинской структуры

развиты дайки палеопротерозойского и палеозойского возраста.

Девонской магматизм Кольской щелочной провинции проявляется в северной части ЗКФ. Здесь находятся Ковдорская, Салланлатвинская, Вуориярвинская, Соклинская интрузии. К этой же группе принадлежит уникальная Хибинская интрузия.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Большая протяженность с юга на север и расположение в различных структурно-геоморфологических зонах – главная особенность ЗПФ, которая служит причиной существенных отличий рельефа, состава и мощности четвертичных (рыхлых) отложений (рис. 9). В связи с этим карельская часть пояса разделяется на четыре участка: Северный возвышенный район (отроги хребта Маанселькя), северная часть Западно-Карельской возвышенности; южная часть Западно-Карельской возвышенности; северное Приладожье. Наиболее яркой и важной особенностью данной территории является приразломная депрессия котловины оз. Паанаярви, которая выражена в рельефе в виде зоны разломов с раздвигом и правосторонним сдвигом. Другая черта рельефа – присутствие приподнятых массивов, сложенных различными горными породами: 1) интрузивными (застывшие при внедрении проникшей из глубины земной коры магмы); 2) кислыми – бедными (горы Нуорунен, Суокелоярви); 3) основными и ультраосновными – богатыми (горы Кивакка, Луккулайсваара).

Северный возвышенный район. Является наиболее возвышенной частью Карелии. В связи со значительными превышениями здесь наблюда-

ется вертикальная физико-географическая поясность, характерная обычно для горных районов. Большое число приподнятых массивов, вершинные поверхности которых лишены покрова рыхлых отложений, создает своеобразный геоморфологический ландшафт обширных приподнятых оголенных пространств, где на поверхность выходят кристаллические породы. Широко развитая разломная тектоника придает земной поверхности облик «битой тарелки», когда блоки пород разделяются узкими глубокими депрессиями, с крутыми, часто отвесными склонами, что определяет все своеобразие гидрологии этого региона. Моренные равнины – характерный генетический тип ледникового рельефа здесь также обладает специфическими особенностями. Малая мощность покрова ледниковых отложений (0–3 м), высокая вертикальная и горизонтальная расчлененность доледникового рельефа придают этим равнинам мозаичный облик в связи с частыми выходами на поверхность кристаллических пород. В результате этого на обширных пространствах наблюдается дробное чередование различных типов коренных пород, отличающихся по своему возрасту, составу и свойствам,

Рис. 9. Типичные четвертичные отложения (фото В.И. Иващенко)



оказывая существенное влияние на процессы формирования современной природной среды. В строении четвертичного покрова преобладают сильно завалуненные песчаные морены средней мощности 0–3 м при подчиненном развитии водно-ледниковых осадков. Особенностью его строения является распространение в районе озер Пяозеро и Паанаярви ледово-морских и морских поздне- и послеледниковых глин. Высокая расчлененность земной поверхности, частое чередование коренных пород разного состава и

циклические колебания климата в поздне- и послеледниковье обусловили значительные различия в условиях осадконакопления донных отложений малых озер.

Северная часть Западно-Карельской возвышенности (отроги хребта Маанселькя). Здесь проходят два пояса краевых ледниковых образований: ругозерской стадии, расположенной между населенными пунктами Мотко и Пенинга, и Калевала, прослеживающейся от п. Лендеры к району п. Муезерский. Южной границей

этого района является пояс краевых ледниковых образований, расположенных к югу от оз. Тулос. Доледниковый рельеф характеризуется умеренными абсолютными отметками междуречий и вертикальной расчлененностью. Его морфологический облик отличается отчетливой линейностью за счет системы гряд кристаллических пород с упорядоченной ориентировкой грядовых форм в пространстве. Главной особенностью моренных равнин является широкое распространение полей друмлинов (вытянутых холмов согласно направлению движения ледника) и почти сплошной покров ледниковых осадков. Расположенные в южной части района два пояса краевых ледниковых фиксируют границы распространения ледникового покрова последних стадий его деградации. По возрасту они коррелируют с аналогичными образованиями на территории Финляндии (ругозерская–сальпаусселькя-I возрастом 11300–10800 лет назад), калевальская – сальпаусселькя-II – 10500–10200 лет назад). Эти пояса являются важным геоморфологическим и геохронологическим рубежом, отражающим время освобождения территории от материковых льдов и разделяющим ЗПФ на две части: а) южную, где ледниковый покров прекратил существование 11500–11200 лет назад, и б) северную, где полное освобождение ото льда завершилось 9500 лет назад. Обычны и так называемые озы – песчаные или песчано-гравийные гряды, сформированные водными потоками по

трещинам ледника, по которым часто прокладываются дороги (рис. 10).

Обширные пространства заняты озерно-ледниковыми и озерными аккумулятивными равнинами, приуроченными к структурно обусловленным депрессиям доледникового рельефа, в осевых частях которых располагаются котловины современных озер Куйто и Лексозеро. Среди осадков озерно-ледникового генезиса преобладают алевро-песчаные отложения относительно мелководных палеобассейнов. Ленточные глины формировались только в крупных и глубоких водоемах – озерах Куйто и Лексозеро. Голоценовые донные отложения малых озер представлены главным образом сапропелями. Они сформировались из отмершей водной растительности, остатков живых организмов, планктона, также частиц почвенного перегноя. Многочисленные болота, занимающие депрессии различного генезиса, имеют торфяные отложения мощностью от 1–2 до 6–7 м.

Южная часть Западно-Карельской возвышенности. На юге граница этого района приурочена к глубинному разлому северо-западного простирания, разделяющему Карельский и Ладжский геоблоки земной коры. Граница выражена в рельефе в виде уступа, отражающего резкий переход абсолютных отметок вершинных поверхностей междуречий к северу и югу от него. Здесь доледниковый рельеф образует умеренно возвышенную и расчлененную увалистую равнину.



Рис. 10. Оз между озерами (фото И.Ю. Георгиевского)

Преобладающим генетическим типом ледникового рельефа является моренная равнина с почти сплошным сомкнутым покровом ледниковых осадков. Относительно слабая расчлененность земной поверхности способствует образованию обширных заболоченных пространств.

Северное Приладожье. Здесь при относительно малых абсолютных отметках значительна вертикальная расчлененность, обусловленная частым чередованием крутосклонных гряд и разделяющих их депрессий. Привершинные поверхности гряд, плоские водораздельные части приподнятых массивов, верхние части склонов лишены покро-

ва рыхлых отложений, и поэтому на значительной площади района обнажаются кристаллические породы. Характерны специфические типы береговых комплексов – шхеры (архипелаги, состоящие из мелких скалистых островов) и фьордообразные заливы. Ступенчато расположенные озерно-ледниковые и озерные террасы свидетельствуют об эволюции палеоводоёма, существовавшего в позднеледниковое время на месте современного Ладожского озера. Это происходило на фоне неоднократного резкого колебания уровня от 30–20 м и ниже до 18–20 м и выше современного уровня озера.

ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Главной гидрографической особенностью территории ЗПФ является ее приуроченность к водораздельным территориям. В северной части государственная граница проходит почти строго по Беломорско-Балтийскому водоразделу (он же один из главных на земном шаре – между Северным Ледовитым и Атлантическим океанами), в южной – близко к частному водоразделу озерно-речной системы Лендерки–Вуоксы (рис. 11). Вследствие этого речная сеть как на карельской, так и на финляндской сторонах представлена верхними участками озерно-речных систем. В Карелии северную (беломорскую) часть занимают водосборы верхних звеньев рек Ковда и Кемь, южную (балтийскую) – рек Вуокса (Лендерка), Суна, Шуя и северо-западных притоков Ладожского озера. Последние входят в эту зону целиком вследствие близости частного водораздела Ладожского озера к самому водоему, являющемуся базисом эрозии (уровень, на котором водный поток теряет свою энергию и ниже которого не может углубить свое русло). Данные реки очень короткие и близки по своему гидрографическому строению к верховьям более крупных рек.



Рис. 11*. Карта-схема наиболее крупных водосборов ЗПФ



Рис. 12. Порог на р. Оланга (фото И.Ю. Георгиевского)

Водораздельным местоположением и характерным для него геологическим и геоморфологическим строением определяются и особенности речной сети. Основными из них являются: 1) малая водность; 2) слабая врезанность речных русел; 3) неразвитость речных долин; 4) ступенчатый характер продольного профиля, представляющего собой ряд порожистых участков с сосредоточенным падением (рис. 12), чередующихся с плесами. Часто роль плесовых участков выполняют озеровидные расширения рус-

ла или озера. Из-за своей геологической «молодости» реки еще не выработали оптимального продольного профиля равновесия. Приподнятость водоразделов и близость к ним местных базисов эрозии, роль которых выполняют озера, обусловили значительное удельное падение, достигающее десятки метров на километр длины. По этому показателю реки напоминают реки предгорий и полугорных районов. Приведенная характеристика озерно-речных систем справедлива по отношению практически ко всему ЗПФ.

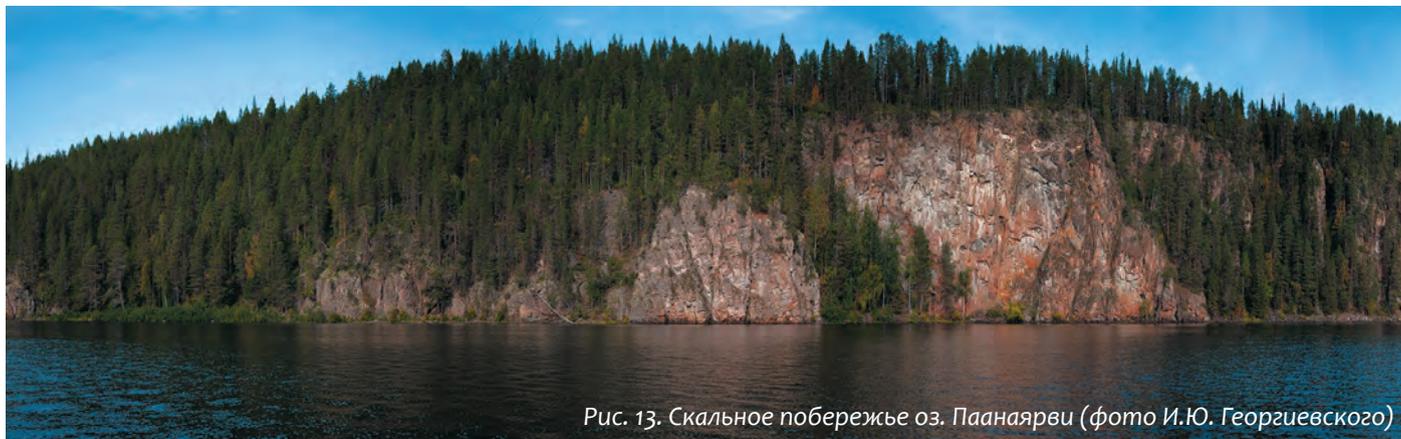


Рис. 13. Скальное побережье оз. Паанаярви (фото И.Ю. Георгиевского)

Исключение представляет территория между Западно-Карельской возвышенностью и северо-западным Приладожьем (бассейн рек Койтайоки и Толвайоки), где гидрографическая сеть имеет более равнинный характер.

У всех рек смешанное питание с преобладанием снегового. В годовом ходе уровня воды четко выделяются четыре фазы: весеннее половодье, летняя межень (период низкого стока), осенне-зимний период и зимняя межень.

Для приграничной полосы в целом характерна высокая озерность (до 20 % – бассейн рек Тула – Лужма). Многочисленные озера различаются как по размерам, так и по другим параметрам. Подавляющее большинство озер имеет площадь менее 1 км². В этой группе значительную часть составляют озера без видимого стока («бессточные»). Площадь зеркала свыше 10 км² в пределах ЗПФ

имеют только 45 водоемов: 5 – в бассейне Ковды, 11 – Кеми, 17 – Вуоксы, 9 – Суны и 3 – на водосборах северо-западных притоков Ладоги.

Происхождение озерных котловин связано с основными рельефообразующими факторами – тектоническими процессами и оледенением. Более крупные водоемы занимают озерные котловины тектонического генезиса, обработанные впоследствии ледником, поэтому для них характерны, как правило, высокие расчлененные берега и сложное строение дна с резкими перепадами глубин, часто достигающих очень больших величин (оз. Паанаярви – 130 м, рис. 13). Также достаточно широко распространены озера ледникового типа, имеющие небольшие размеры и глубины, округлую форму, плоские берега и дно, часто покрытое мощным слоем ила, и болотные ламбы.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Современный почвенный покров на территории ЗПФ начал формироваться после отступления ледника (10–12 тыс. лет назад) на коренных породах и четвертичных (ледниковых) отложениях. В целом почвообразование в этом регионе протекает при низких температурах, высокой влажности воздуха и значительном количестве осадков. Большое значение для формирования почв имеет распространение в регионе хвойных лесов, песчаных и супесчаных ледниковых отложений, а также частые выходы на поверхность массивных кристаллических пород. Почвообразование на территории ЗПФ имеет ряд особенностей по сравнению как с другими частями Фенноскандии, так и европейской таежной зоны в целом. Район находится в пределах ряда крупных водоразделов, для которых характерны более суровые климатические условия. Кроме того, на севере (например, в НП «Паанаярви») и юге (в НП «Ладожские шхеры») встречаются редкие почвы, формирование которых связано с особенностями этих территорий.

В почвенном покрове ЗПФ преобладают подзолы, являющиеся фоновыми (эталонными) не только для Фенноскандии, но и для таежной зоны в целом. Они формируются на бедных по минерало-

гическому и химическому составу песчаных и супесчаных отложениях. Процессы разложения поступающего на поверхность растительного опада в этих почвах заторможены, что связано как с коротким периодом положительных температур, так и с составом опада, устойчивого к биотрансформации. Вследствие замедленности всех биохимических превращений мощность подзолов, распространенных на территории ЗПФ, как правило, не превышает 1 м.

При увеличении увлажнения, например, в нижних частях склонов, где грунтовые воды располагаются ближе к поверхности, встречаются болотно-подзолистые почвы. В этих почвах процессы разложения поступающего органического вещества еще более замедлены, в итоге в верхней части накапливается слабо трансформированный растительный опад – торфянистый или торфяной горизонт мощностью до 50 см. В нижней части почвенного профиля из-за переувлажнения складываются анаэробные условия, в результате чего протекают специфические процессы трансформации почвообразующего материала.

При насыщенности всего почвенного профиля водой формируются болотные торфяные почвы (рис. 14). В этом случае фактически вся почвенная

толща состоит из органического материала, в той или иной степени трансформированного. Вследствие низкой скорости разложения остатков растений болотные почвы являются крупнейшим резервуаром углерода на планете.

Почвенные эталоны подзолистых, болотно-подзолистых и болотных почв можно встретить на всей территории ЗПФ, однако существуют некоторые отличия между ними в северной и южной частях в связи со спецификой условий почвообразования. На севере почвы имеют укороченный профиль, так как активные процессы почвообразования идут в верхней части почвообразующих пород (40–60 см). В южной части



Рис. 14*.
Болотная
торфяная
почва

складываются более благоприятные условия для трансформации органических и минеральных веществ, поэтому почвообразованием затронута большая толща рыхлых отложений (до 1 м).

На Карельском перешейке и в Приладожье широко распространены подбуры (рис. 15) и буроземы – почвы, которые формируются на породах, богатых кальцием, магнием, железом и другими химическими элементами. В этих почвах значительное количество органического вещества, для них характерна высокая насыщенность почвенной фауной, энергично перерабатывающей растительный опад. Плодородие этих редких почв высокое по сравнению с подзолами,



Рис. 15*.
Подбур
на элювии
горных пород

поэтому в районах их распространения отмечается более высокое разнообразие флоры и фауны.

В северной части ЗПФ (НП «Паанаярви» и севернее), где отдельные элементы рельефа достигают высоты почти 1000 м над уровнем моря, появляются горно-тундровые и горно-подзолистые почвы. Из-за слабой доступности этой территории для исследователей такие почвы остаются малоизученными. Известно, что они развиваются преимущественно на эродированных склонах, имеют небольшую мощность. В почвенном профиле отмечается низкое содержание мелких по размеру частиц, в основном он состоит из камней, щебня и др. Вследствие суровых климатических условий процессы трансформации органического вещества в них заторможены, в результате на поверхности зачастую формируется торфяной горизонт.

На территорию ЗПФ составлена почвенная карта М 1: 500 000. В легенде этой карты в основном представлены не отдельные почвы, а их сочетания, кроме того, выделено большое количество контуров, что связано с высокой мозаичностью рельефа и почвообразующих пород на этой территории.

В целом в почвенном покрове ЗПФ встречаются как фоновые (эталонные, рис. 16), так и редкие почвы. Вмешательство человека (рубки

леса, мелиорация и др.) часто приводит к негативным последствиям (заболочивание, эрозия, деградация почвенного покрова). Необходимо бережное отношение к почвенному покрову, важнейшему компоненту природных комплексов, так как на его восстановление после некоторых нарушений требуются столетия.

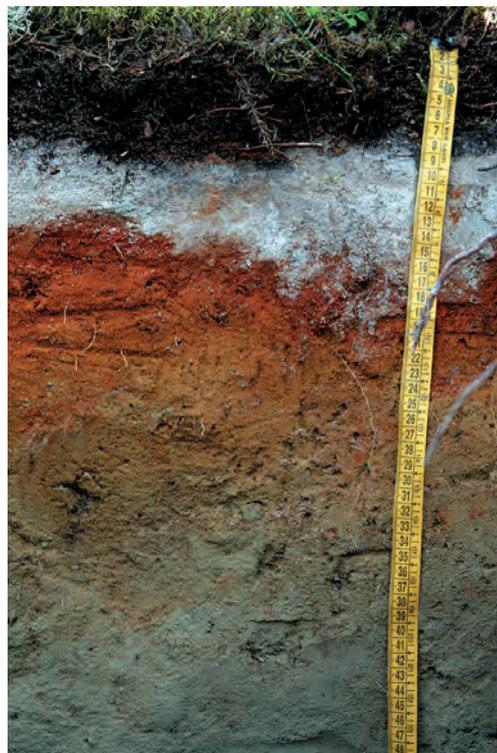


Рис. 16*.
Фоновая
(эталонная)
почва
таежной
зоны – подзол

ЛЕСА

Практически вся российская часть ЗПФ находится в пределах таежной зоны, его протяженность около 1350 км. Небольшой фрагмент лесотундры и тундры примыкает к лесам на севере Мурманской области вдоль границы с Норвегией.

В лесорастительном отношении с юга на север от Финского залива ЗПФ включает южную (до широты около г. Приозерска), среднюю (до широты г. Медвежьегорска – оз. Гимольское) и северную подзоны тайги. Они кардинально отличаются по всему комплексу показателей, характеризующих древесную растительность, главным образом в связи с изменением климатических условий в меридиональном направлении. На Кольском полуострове леса постепенно сменяются лесотундрой и тундрой (приблизительно на широте к северу от г. Мурманска).

Лесной покров, слагающий пояс, очень разнообразен как по природным качествам, так и по современному состоянию в связи с рубками и аграрным освоением территории в различных масштабах и в разное время. Между тем основой ЗПФ и его «визитной карточкой» являются сохранившиеся крупные массивы так называемых коренных лесов (каждый площадью порядка 100 тыс. га). Приблизительно они располагаются на разной площа-

ди и частях ЗПФ выше широты 64° (широта г. Сегежи) в Республике Карелия и Мурманской области и в целом рассекаются (изолированы) обширными пространствами вырубок (рис. 17) и производных лесов на разных стадиях естественного восстановления. Массивы коренных лесов сформировались и развивались в послеледниковый период естественным путем и не испытали существенного антропогенного воздействия. К западу от государственной границы России до норвежских фьордов таких крупных массивов не осталось. Они имеют непреходящее общеевропейское значение в научном, природоохранном и рекреационном отношении. Самый южный небольшой (2–3 тыс. га) фрагмент коренных лесов сохранился между оз. Тулос и государственной границей России.

Основная часть ЗПФ представлена производными, в том числе лиственными лесами, которые восстанавливаются естественным путем на месте сплошных и выборочных рубок различной давности. Большая часть из них по истечении нескольких столетий после рубки может приблизиться к внешнему облику коренных при условии спонтанного развития (без влияния человека). Учитывая очень большое естественное разнообразие лесов ЗПФ, ниже приводится краткое описание лишь трех, наиболее контрастных по природным (ландшафтным) особенностям массивов лесов (с условным названием).



Рис. 17. Современные сплошные рубки леса (фото И.Ю. Георгиевского)

Сосновые массивы в условиях среднетаежных скальных ландшафтов. Опоясывают береговую линию Ладожского озера приблизительно между городами Питкяранта – Приозерск. Абсолютно преобладают сосновые древостои (на более чем 90 % покрытой лесом площади). Среди них до 25 % представлено сосняками скальными (рис. 18) и до 40 % –

различными вариациями зеленомошных скальных типов (с мощностью почвенного слоя не более одного метра на кристаллическом фундаменте). Ельники обычно встречаются лишь на нижних частях склонов холмов и гряд и равнинных понижениях между ними. Возрастная структура лесов очень разнообразна. В естественных условиях

она формировалась в результате частых пожаров от молний в скальных и прилегающих к ним местобитаниях. В итоге типичными являются древостои с 2–3 послепожарными поколениями сосны со средним возрастом 100, 200 и 300 и более лет. В целом леса отличаются сравнительно низкой продуктивностью на фоне среднетаежной подзоны (запас древесины в возрасте 120–140 лет – 150 м³/га). К настоящему времени из-за многовекового

хозяйственного освоения лесной покров трансформирован. В основном это относится к различным по площади межхолмовым и межгрядовым равнинным участкам с плодородными почвами (бывшими заливами Ладожского озера). Они повсеместно осваивались для сельского хозяйства. На остальной территории леса подвергались неоднократным выборочным рубкам. Несмотря на эти обстоятельства,

Рис. 18. Среднетаежные сосняки скальные (фото И.Ю. Георгиевского)



массив во многом сохранил естественные черты и очень живописен, особенно по берегам фьордообразных заливов Ладожского озера.

Сосновые массивы в условиях северотаежных холмисто-грядовых ландшафтов. Концентрируются в Республике Карелия (к юго-западу от озерно-речной системы Куйто–Нюк). В лесном покрове абсолютно доминируют сосняки (около 85 % всей покрытой лесом площади). На данной территории можно наблюдать самое типичное для восточной части Фенноскандинавского щита (см. раздел «Ландшафты») территориальное сочетание лесных сообществ. На фоне сосновых лесов обычны отдельные вкрапления ельников, преимущественно вдоль гидрографической сети. Возраст коренных древостоев характеризуется средними значениями 120–160 лет на подавляющей части минеральных земель, в заболоченных местообитаниях он существенно выше. Максимальный зафиксированный возраст отдельных деревьев может достигать 500 и более лет. В естественных условиях леса подвергались воздействию пожаров от молний до 4–5 раз в тысячелетие, в наиболее сухих местообитаниях – 1–2 раза в столетие. Обычно они уничтожали лишь часть древостоя, после чего в образовавшихся прогалинах появлялись новые поколения сосны. На незатронутых рубками территориях присутствует вся естественная мозаика лесных сообществ – от разнообразных растительных группировок (с доминированием сосны) на га-

рах до абсолютно разновозрастных ельников в почти неуязвимых для пожаров логовых местообитаниях. Продуктивность лесов на фоне северотаежной подзоны сравнительно высокая (запас древесины в возрасте 120–140 лет – 150 м³/га). В массивах коренных лесов на минеральных землях (вдоль водотоков как путей транспорта древесины) древостои в прошлом частично были пройдены выборочными рубками низкой интенсивности. Они значительно не отразились на структуре сообществ, хотя и привели к некоторому увеличению доли ели в местах с наиболее интенсивной выборкой сосны.

Это первые по величине в Фенноскандии и самые западные в Евразии территории со сравнительно хорошо сохранившейся первобытной сосновой тайгой с ярко выраженным послепожарным происхождением. Они представляют центральную, наиболее протяженную часть ЗПФ. Оцениваются как яркий образец «красной тайги» (по оранжевому цвету стволов и светлой хвое сосны, рис. 19).

Еловые массивы в условиях северотаежных низкогорных ландшафтов. Концентрируются на крайнем северо-западе Республики Карелия и далее простираются в Мурманскую область до границы с лесотундрой. В лесном покрове ярко выраженное преобладание ельников (около 85 % покрытой лесом площади), главным образом черничных. На незатронутых рубками территориях средний возраст древостоев варьирует в пределах 160–200 лет. Это основное



Рис. 19. Северотаежные сосняки зеленомошные (фото И.Ю. Георгиевского)

по запасу древесины поколение ели. Однако амплитуда колебаний возраста деревьев верхнего яруса очень широка – от 80 до 270 и более лет. Это свидетельствует о завершении процесса формирования абсолютно разновозрастной структуры древостоев – ведущем признаке лесных сообществ, находящихся на финальных стадиях своего естественного развития. В состоянии устойчивого динамического рав-

новесия они могут находиться неопределенно длительное время, изменяясь только в связи с глобальными колебаниями климата. Массивы возникли на обширной гари не менее 400 лет назад и в целом уничтожаются тотальными пожарами от молний 1–2 раза в тысячелетие. После этого повторяется весь естественный цикл формирования разновозрастных ельников. Продуктивность лесов на фоне северотаежной

Рис. 20. Северотаежные ельники зеленомошные
(фото И.Ю. Георгиевского)



подзоны низкая (запас древесины в возрасте 120–140 лет не превышает 120 м³/га). Ельники практически не затронуты выборочными рубками. Это уникальные еловые сообщества, включая елово-березовые лесотундро-

вые вокруг низкогорий. Они существуют в экстремальных климатических и почвенных условиях. Массив являет яркий образец «черной тайги» (по темному цвету стволов и хвои ели, рис. 20).

БОЛОТА

Зеленый пояс Фенноскандии (ЗПФ) протянулся в меридиональном направлении и пересекает несколько природных зон и подзон: от южных тундр до южной тайги. Для болотных экосистем, как и лесов, хорошо прослеживается биоклиматическая зональность, в каждой природной зоне есть свой набор из нескольких типов болот. Бугристые болота с ядрами вечной мерзлоты приурочены к тундровой зоне и горным районам на севере Лапландии, а папа болота встречаются в северо- и среднетаежной подзонах. Верховые сфагновые грядово-мочажинные болота господствуют в средне- и южнотаежной подзонах, но часто встречаются и в северной тайге. Болота ЗПФ хорошо отражают разнообразие болотных экосистем всей Восточной Фенноскандии, на них встречается большинство видов сосудистых растений и мхов, обитающих на болотах этого обширного региона.

В пределах ЗПФ представлены различные типы и формы рельефа: от низкогорного до равнин различного генезиса. Это обусловило разнообразие ландшафтов региона, неотъемлемым компонентом которых являются болота, приуроченные к понижениям рельефа. Территория ЗПФ освободилась от последнего Вал-

дайского оледенения 10–11 тыс. лет назад. Образование болот происходило здесь путем как зарастания мелководных водоемов, о чем свидетельствуют отложения сапропеля под торфяными залежами, так и заболачивания сырых участков суши. В результате постепенного торфонакопления и горизонтального разрастания отдельные болота соединились между собой в сложные болотные системы, в состав которых входят также маленькие зарастающие озера (ламбы), минеральные острова с заболачивающимися лесами и участки лесных болот с торфяными залежами разной мощности. Для болот ЗПФ характерна высокая мозаичность растительного покрова, болотные массивы каждого типа имеют присущий им набор болотных участков и растительных сообществ.

Развитие болот в первую очередь обусловлено их водным режимом, включающим степень минерализации и характер проточности поступающих вод. Болота, питающиеся грунтовыми водами, являются минеротрофными и в зависимости от степени минерализации разделяются на эвтрофные (низинные) и мезотрофные (переходные). В связи с низкой минерализацией грунтовых вод на большей территории



Рис. 21. Аана болото (фото С.А. Кутенкова)

ЗПФ здесь широко распространены различные типы переходных болот. Это осоково-сфагновые болота с ровной поверхностью и сплошным сфагновым покровом и аапа болота, имеющие в центральных частях хорошо развитые грядово-мочажинные комплексы. Гряды в них травяно-сфагновые, а в топких мочажинах и озерах растут редкие осоки, вахта трехлистная, хвощ топяной, иногда имеется рыхлый ковер зеленых мхов. Аапа болота являются одним из специфических типов для Фенноскандии (рис. 21). Они широко представлены в северной и центральной частях ЗПФ (от широты оз. Тулос).

На участках с присутствием карбонатных пород (район Паанаярви, северное Приладожье) встречаются низинные болота с богатой довольно специфичной флорой. В низкогорных и грядовых ландшафтах в местах выходов грунтовых вод и вдоль их потоков на склонах разной крутизны формируются своеобразные «висячие» болота, для которых характерно обилие, как сосудистых растений, так и мохообразных. Они обычно очень узкие, а слой торфа на них тонкий и редко превышает один метр. «Висячие» болота придают специфику низкогорным ландшафтам, значительно обогащая их флористическое разнообразие, они очень широко развиты в биогеографической провинции Куусамо по обе стороны российско-финляндской границы, где и были впервые описаны как особый тип финским болотоведом В. Ауэром.

Болота, на поверхность которых не поступают грунтовые воды, а только атмосферные осадки, являются олиготрофными (верховыми, рис. 22). Для них характерна высокая кислотность торфов и низкое содержание всех питательных элементов, что обуславливает бедность и специфичность их флоры. Растительный покров верховых болот включает болотные кустарнички (багульник, голубика, кассандра, подбел, вереск, вороника и клюква), несколько травянистых растений (морозка, пушица влагалищная, шейхцерия, осока топяная, очеретник белый, два вида росянки) и обычно сплошной покров из нескольких видов сфагновых мхов. Поверхность многих верховых болот дифференцирована на гряды, кочки и мочажины, на кочках и грядах часто растут низкие угнетенные сосны, встречаются пятна кустистых лишайников. Некоторые топкие мочажины постепенно превращаются во вторичные озера без растительности, и на одном болоте можно увидеть стадии их формирования. Большинство верховых болот начали формироваться как микротрофные, но по мере торфонакопления и выхода корнеобитаемого слоя из-под влияния грунтовых вод произошел их переход в верховую стадию развития. Динамика развития болот в голоцене хорошо реконструируется по данным ботанического состава торфов и радиоуглеродным датировкам отдельных слоев торфа. Верховые болота доминируют в южной части ЗПФ, однако в благоприятных геоморфологических условиях встречаются вплоть до долины р. Паз.



Рис. 22. Верховое болото (фото С.А. Кутенкова)

Степень заболоченности отдельных участков ЗПФ колеблется от 10–15 до 50–60 %, при этом в составе заболоченных земель соотношение открытых (безлесных), лесных болот и заболоченных лесов (со слоем торфа менее 30 см) в разных ландшафтах сильно варьирует. В течение голоцена на болотах сформировались торфяные залежи мощностью от 1–2 до 6–7 м, при этом наибольшие глубины характерны для маленьких болот в узких тектонических депрессиях.

На российской стороне ЗПФ к северу от озера Янисъярви почти все болота находятся в естественном состоянии, а южнее – в северном Приладожье и на Карельском перешейке – освоение болот для сельского и лесного хозяйства началось уже в XVIII в. Сейчас там сохранились только единичные болота (самое крупное – Рилинкисуо вблизи п. Вяртсиля) и вопросы их охраны являются очень актуальными.

На болотах ЗПФ встречается около 400 видов сосудистых растений и 200 видов мохообразных, приспособившихся к их специфическим

условиям. Это около трети региональной аборигенной флоры. Многие из этих видов обитают только на болотах, а целый ряд видов находится в ЗПФ у границ своего распространения и является редким и охраняемым в одной или нескольких странах. Так, на российской стороне долины р. Койтайоки обнаружен сфагнум мягкий – амфиатлантический вид, внесенный в Красные книги Российской Федерации и Республики Карелия. На низинных болотах национального парка «Паанаярви» выявлены два пункта произрастания схенуса ржавого – это одно из трех самых северных местонахождений вида в Восточной Фенноскандии. Он внесен в Красные книги Республики Карелия, Мурманской области и Финляндии.

В целом ЗПФ представляет собой уникальный природный комплекс, в пределах которого возможно сохранение высокого разнообразия биоты и экосистем Восточной Фенноскандии. Это может быть обеспечено рациональным природопользованием и созданием новых ООПТ, в том числе трансграничных, на этой территории.

ЛУГА

Луга – один из наиболее примечательных биотопов Северной Европы. Их площадь по сравнению с другими наземными биотопами намного меньше, в Карелии в целом луга занимают всего 0,4 % территории. В пределах ЗПФ только в Приладожье, наиболее благоприятном для ведения сельского хозяйства, луга составляют не более 3–4 % суши. В северотаежной Карелии их доля и вовсе исчисляется сотыми долями процента. Практически все луга Севера являются производными, сформировавшимися в результате человеческой деятельности на месте лесов или болот. Большинство их приурочено к населенным пунктам, как существующим, так и бывшим.

Одной из главных особенностей луговой растительности является ее высокая динамичность. Функционирование лугов имеет как направленную (так называемую сукцессионную) природу, так и ненаправленную (флуктуационную). Если в результате флуктуаций луга возвращаются с определенным периодом практически в исходное состояние, то в результате сукцессий луг превращается в совсем другое сообщество, лесное или болотное. Для предотвращения этих процессов луга необходимо поддерживать тра-

диционными сельскохозяйственными методами (кошение сена и выпас скота). Это приводит, во-первых, к удалению избытков органики (луга очень продуктивный биотоп), во-вторых, предотвращает зарастание луга лесом. Практически все луга, встречающиеся в пределах ЗПФ, носят вторичный характер и нуждаются в сельскохозяйственном использовании.

Площадь лугов на Севере в связи с сокращением традиционного сельскохозяйственного производства уменьшается практически с начала прошлого века. Этот процесс затронул и Швецию, и Финляндию, и Карелию. Большей частью заброшенные луга просто зарастают лесом или здесь накапливается слой мертвой травы, который становится «непробиваемым» для многих видов разнотравья, и происходит забурьянивание. Вместе с тем роль лугов в региональном биоразнообразии совершенно не сопоставима с их долей в общем земельном балансе, поскольку их отличает высокое видовое богатство растений. Их число в луговом сообществе беспрецедентно велико для северных широт. Если видовой фонд сосудистых растений сообщества верхового болота обычно включает всего 10–20 видов, таежного сообщества – 20–30 видов, а сообщества

широколиственного леса – около 50, то для луга это очень низкий показатель. На одном небольшом разнотравном «лужке» может обитать свыше 70–80, а то и больше 100 видов. Рекорд для Карелии, зафиксированный к настоящему времени, 136 видов на одно сообщество. К этому следует добавить, что североευропейские луга являются мировыми рекордсменами по такому показателю, как видовая насыщенность, то есть число видов, выявленных на единицу площади. Луга имеют самое высокое число видов на пробную площадь при любом ее размере, начиная от 1×1 см и заканчивая 7×7 м. В итоге луга, занимающие менее 0,5 % площади Карелии, представляют около трети ее аборигенной флоры. Примерно 400–500 видов растений – типично луговые виды, то есть встречаются только или почти только на лугах. Особенно это касается редких видов. Луга необходимы для обитания многих видов насекомых, птиц и млекопитающих, которые сами по себе луговыми не являются. Например, канюк или коршун используют луга для охоты на мышей, зайцы или косули – как пастбищные угодья. Исчезновение лугов приводит к снижению численности даже таких совсем не луговых видов, как лось, кабан или тетерев.

Разнообразие же лугов на уровне сообществ в ЗПФ не столь велико. Традиционная доминантная классификация на лугах работает довольно слабо. Во-первых, если ольшаник остается ольшаником, а ельник – ельником, то сообщество лугов, состоящее из десятков видов, ча-

сто вообще не имеет доминантов. Во-вторых, доминанты и субдоминанты, если они есть, на отдельном лугу могут сменяться не только по годам, но и по сезонам. Наблюдая за одним лугом в течение года, можно заметить, как он меняет цвет с желтого (когда цветут одуванчики и сурепка) на белый (когда зацветает купырь), а затем на сизовато-зеленый (выходят в колос злаки). Луга считаются так называемой интразональной растительностью, то есть растительностью, не образующей своей зоны, как лесная или тундровая. Тем не менее сама луговая растительность имеет вполне выраженную широтную дифференциацию. В целом условно луга можно разделить на несколько типов (с учетом бурьянников).

Пустошные луга. Они приурочены к малоразвитым почвам (мощностью 10–15 см и даже меньше) на скалах или песчаных отложениях. Площадь такого сообщества, как правило, невелика, составляя сотни или даже десятки квадратных метров, часто посередине луга, занятого другой ассоциацией. Их травостой, произрастающий в условиях нехватки питания, невысокий. Зато пустошные луга гораздо устойчивее к зарастанию, поскольку подрост деревьев на них погибает во время жарких годов, когда высыхает тонкий слой почвы. Характерными в таких сообществах являются растения скал и таежных лесов, например, вереск, брусника и черника, кошачья лапка, белоус, луговик извилистый, колокольчик круглолистный, фиалка горная.

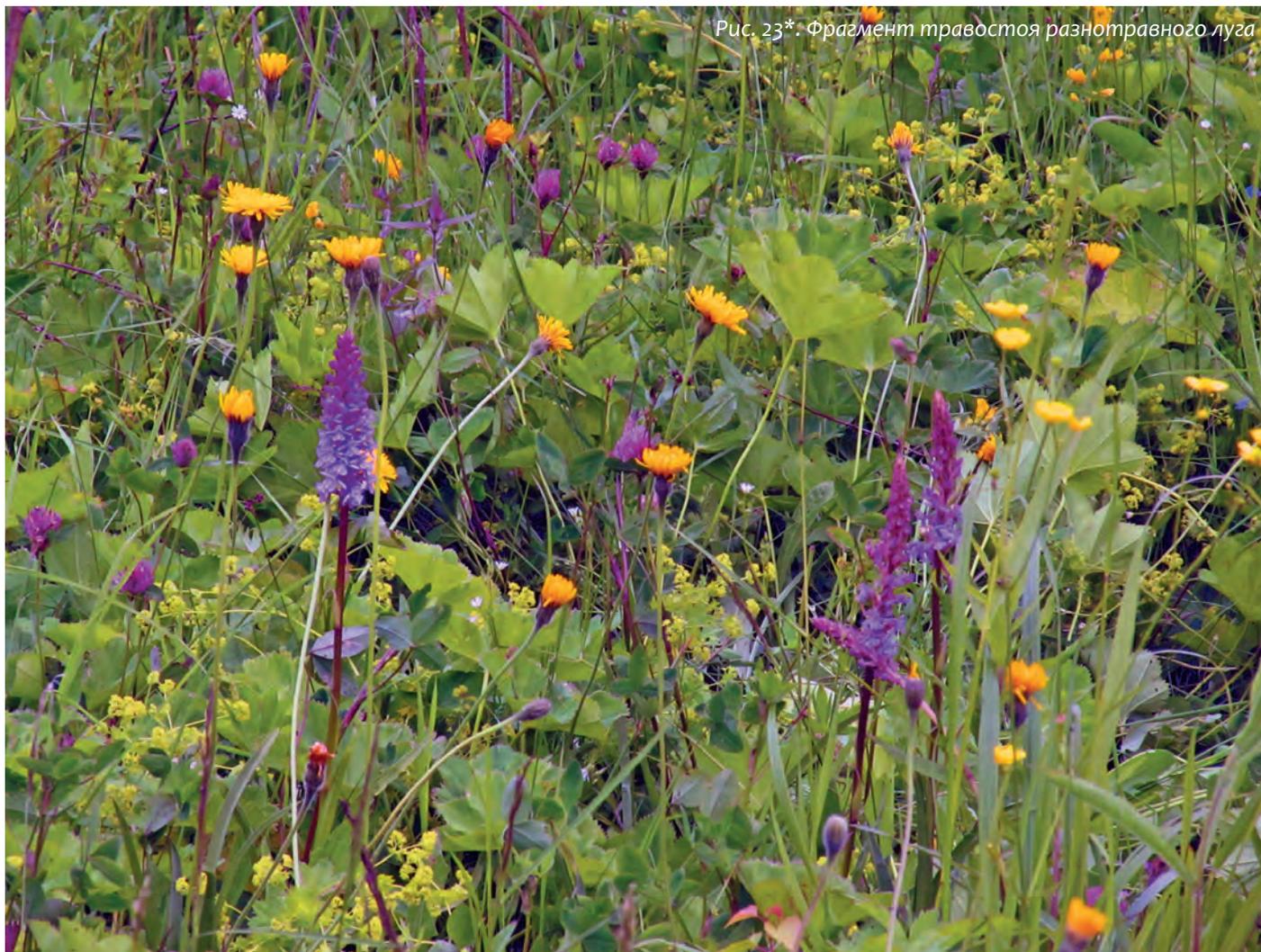


Рис. 23*. Фрагмент травостоя разнотравного луга

В среднетаежной подзоне такие луга довольно редки, заметно уступая по частоте прочим типам лугов. В северотаежной подзоне, впрочем, они не более обильны, но поскольку там общая луговая площадь на порядки меньше, чем в

средней тайге, то в общей картине лугов они занимают несколько большую долю. Их разнообразие также несколько выше, поскольку там встречаются полевичные луга на песчаных отложениях.

Настоящие луга. Отличаются наиболее характерным типом луговой растительности. Основу растительных сообщества составляет большая группа видов, присущих для среднего увлажнения почв и почвенного богатства: полевица, тимофеевка, тысячелистник, мышиний горошек, чина луговая, клевер луговой, подмаренник белый, манжетка, вероника дубравная и некоторые другие. Вместе с тем настоящие луга делятся на две группы, различающиеся по почвенным параметрам. Первая группа встречается, как правило, на супесчаных почвах на ледниковых и послеледниковых отложениях.

Разнотравные луга (рис. 23). Они характеризуются обилием разнотравья. Именно эта луговая ассоциация отличается самым высоким видовым богатством в регионе, включая иногда свыше ста видов растений в сообществе, и обладает видовой плотностью, до 30–40 видов на квадратный метр. К характерным видам разнотравных лугов относятся овсяница красная, зверобой пятнистый, короставник, кульбаба шершавая, колокольчик сборный, василек фригийский. Нужно подчеркнуть, что именно такие луга являются наиболее угрожаемыми из всех типов. Несмотря на высокое богатство, продуктивность такой растительности довольно низка, а неудобный для машинной обработки рельеф делает их почти непригодными для использования в интенсивном сельском хозяйстве. Как правило, такие луга используются в качестве небольших (на несколько животных) пастбищ око-

ло старых деревень. Таких пастбищ становится все меньше, поэтому они постепенно исчезают.

Крупнозлаковые луга. К характерным видам растений этого типа лугов относятся лисохвост луговой, мятлик луговой, овсяница луговая, осока заячья, ясколка дернистая, погремки, колокольчик луговой и некоторые другие виды. Они приурочены к суглинистым и более богатым почвам на озерных равнинах и иногда водно-ледниковых отложениях. Часто формируются на месте бывших полей или сеяных лугов, которые продолжают косить без применения прочих мер улучшения, вроде подсева трав или внесения удобрений. Эти угодья, как правило, равнинные и удобны для машинной обработки. Сообщества уступают по продуктивности сеяным лугам и искусственным полям, но заметно превышают луга разнотравные, так что в ряде регионов их продолжают использовать до сих пор.

Щучковые луга. Характерными видами являются щучка дернистая, а также осока черная, подмаренник топяной, вербейник и некоторые другие, типичные для временно заливаемых угодий. Щучники довольно бедны, но имеют вполне узнаваемый облик. Они приурочены к равнинным глинистым участкам в долинах рек и ручьев.

Бурьянники (рис. 24). К лугам относятся условно, поскольку образуются на месте бывших полей и населенных пунктов, которые полностью исключаются из хозяйственной деятельности. Их можно обнаружить практически в каждой



Рис. 24. На переднем плане бурьянники (фото В.А. Карпина)

деревне, и в настоящее время они составляют не менее 80% общей площади луговых массивов региона. После того как скот прекращает поедать и вытаптывать траву на пастбище, а сено больше не вывозится с сенокоса, на месте бывшего луга накапливается толстый (до 30 см) слой ветоши, мертвой, неразложившейся травы. Начавшееся

было зарастание лесом прекращается, как только семена деревьев (например, березы или рябины) уже не могут прорасти сквозь этот слой. Однако в том же положении оказываются и луговые травы, которые не могут возобновляться. Выживают только корневищные многолетники, способные «прошить ветошный фильтр» снизу:

купырь лесной, борщевик сибирский, сныть, дудник, иван-чай, крапива, бодяк полевой, пырей ползучий. Облик таких бурьянников может слегка отличаться, так на более богатых угодьях доминирует купырь, а на более бедных – иван-чай. В целом это одни и те же сообщества, характеризующиеся сходным набором видов растений. Несколько отличаются влажные бурьянники, формирующиеся на месте щучников, особенно в северотаежной подзоне. Роль доминантного вида тут выполняет таволга вязолистная, а набор характерных видов вполне сопоставим с таковым у щучников.

Во время цветения купыря, таволги или иван-чая бурьянники выглядят вполне живописно, однако их ценность с точки зрения биоразнообразия довольно низка. Впрочем, в видовом фонде бывших лугов могут сохраняться многие виды из прошлого состава, так что в случае возобнов-

ления кошени с вывозом биомассы бурьянники за несколько лет могут восстановиться до лугового состояния. Важно подчеркнуть, что полного восстановления разнотравья не произойдет или же оно будет формироваться очень длительное время.

В итоге нужно отметить, что важно сохранять именно существующие луга, поощряя местное население к ведению подсобного хозяйства. Переход к интенсивному сельскому хозяйству и облесение лугов привело соседнюю Финляндию к тому, что там охраняются многие ранее обычные луговые виды, например, гвоздика-травянка или белоус. На российской стороне ситуация более благоприятная, однако меры по охране лугов надо предпринимать уже в настоящее время. Это делается, например, в ЗП «Пасвик», где возобновлен выкос лугов на островах р. Паз.

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

Сосудистые растения – подцарство растений, ткани которых пронизаны сосудисто-волоконистыми пучками. К этой группе относятся все высшие растения, за исключением мохообразных. Основную часть ЗПФ отличает высокая степень «естественности» многих локальных флор (на территории площадью около 100 км²). Их богатство и состав на большом протяжении пояса значительно меняются. Сходные по составу локальные флоры являются основой для разделения всей территории на однородные части. Всего в пределах ЗПФ выделяются 9 флористических районов (биогеографических провинций). Самым южным, охватывающим западную часть Карельского перешейка и острова Финского залива, является «Южная Карелия», а самым северным, выходящим к Баренцеву морю, «Печенгская Лапландия». Всего в ЗПФ в пределах Российской Федерации выявлено около 1200 видов сосудистых растений, не считая сорняки и прочие неместные (заносные) виды.

Богатство локальных флор в ЗПФ имеет тенденцию к снижению с юга к северу и варьирует в широких пределах. На островах Финского залива и в северном Приладожье насчитывается

около 600 видов, прежде всего за счет обилия южных. Затем следует «таежный провал» – на огромном по протяженности участке в центральной части ЗПФ число видов в локальных флорах обычно составляет около 300. Далее к северу богатство снова возрастает, достигая 500 видов (район оз. Паанаярви) за счет появления северных видов.

Около 40 % видов сосудистых растений можно встретить почти на всем протяжении ЗПФ. Это в основном виды, которые очень широко распространены во всем Северном полушарии или в Евразии. То, что многие из них распространяются практически до Баренцева моря, связано с тепляющим воздействием Гольфстрима. Это обуславливает, в частности, то, что в долине пограничной между Россией и Норвегией р. Паз находятся самые северные в России сосновые леса со свойственной тайге флорой. В сосняках и ельниках в массе произрастают типичные таежные виды: черника, брусника, вереск, мелкотравье: кислица, майник, седмичник и многие другие. На болотах обильны голубика, клюква, различные осоки и пушицы. Почти на всей территории встречаются также водные виды: рдесты, ежеголовки, болотники, ситняги, урути и др.

Рис. 25. Горечавка легочная (*Gentiana pneumonanthe*) – находка на северной границе ареала (фото И.Ю. Георгиевского)



Однако большая часть видов в пределах ЗПФ имеет северные или южные границы своего распространения (рис. 25). Почти столько же, сколько для широко распространенных видов (40 %), приходится на южные виды, которые один за другим перестают встречаться на продвижении от Балтийского моря к Баренцеву. На са-

мом юге ЗПФ, на Карельском перешейке, значительную роль в сложении растительных сообществ играют неморальные виды (типичные для широколиственных лесов). В них нередко представлены липа, вяз шершавый, ясень, дуб, ольха черная, которые изредка формируют небольшие по площади чистые сообщества (дубравы,

вязовники, кленовики, липняки, черноольховые топи), в подлеске иногда обильны лещина, жимолость лесная, смородина альпийская. Еще больше южных теплолюбивых видов в составе травяного яруса лесов, лугов, водоемов: печеночница благородная, звездчатка ланцетолистная, зеленчук желтый, медуница, купена многоцветковая, подлесник европейский и многие другие. Большинство южных видов постепенно исчезает при продвижении к северу и практически не встречается севернее оз. Янисъярви (южная Карелия). Здесь прослеживается довольно четкая граница между локальными флорами, обогащенными неморальными элементами, и типичными таежными флорами. Эта граница хорошо совпадает со среднегодовой изотермой $+2^{\circ}$.

Около 20 % видов характерны только для северной половины ЗПФ, особенно для тундры, лесотундры и низкогорий. В разреженных северо-таежных лесах и тундрах преобладают северные виды, например, толокнянка альпийская, луазелеурия, дриады, диапенсия лапландская, осока Биджелоу, вейник лапландский и т.п. Концентрация южных границ многих северных видов наблюдается у отрогов хребта Маанселькя на широте оз. Пяозеро. Здесь проходит еще одна хорошо выраженная граница, но уже между типично таежными локальными и северными локальными флорами, обогащенными арктоальпийскими, а иногда и арктическими видами. Эта граница хорошо совпадает со среднегодовой изотермой $+0^{\circ}$.

Небольшую, но очень ценную группу составляют виды, распространение которых не вписывается в постепенную смену растительных зон и подзон. Они характерны либо для юга (неморальные виды), либо для севера ЗПФ (арктоальпийские виды). Впрочем, и те и другие через большой промежуток в несколько сотен километров «отсутствия» по меридиану имеют очаги распространения соответственно либо на севере (у южных видов), либо на юге (у северных видов), то есть бицентрически распространены. На юге центром сосредоточения таких видов является северное Приладожье, где произрастают такие «северяне», как вудсия альпийская, астрагал приполярный, камнеломки снежная и дернистая, ясколка альпийская, минуарция весенняя, лапчатка Кранца, смолка альпийская, осока норвежская и др. Очагом концентрации южных видов на севере является район оз. Паанаярви–р. Кутса. Здесь встречаются гакелия поникшая, сусак зонтичный, телорез алоэвидный, чина весенняя, воронец колосистый, тайник яйцевидный и т.п.

В обоих случаях основной причиной такого «скачка» через территорию с типичной таежной природой явилось обилие выходов на дневную поверхность пород кристаллического фундамента разного состава, экспозиции, пологих и отвесных, легко подвергающихся выветриванию и стойких, и в целом контрастных микроклиматических и почвенно-эдафических условий. Отсутствие южных или северных видов в таежном промежутке

можно отчасти объяснить тем, что эта обширная территория, протянувшаяся между 62 и 66° с.ш., хотя и относится к двум подзонам тайги, довольно однообразна. Она покрыта преимущественно сосновыми лесами на бедных подзолистых почвах в сочетании с верховыми болотами. Имеющиеся здесь переходные и аапа болота питаются слабоминерализованными грунтовыми водами, и их флора также довольно бедная.

Некоторые виды растений встречаются в Российской Федерации только на территории ЗПФ. Так, на Крайнем Севере, на полуострове Рыбачий, произрастает самая миниатюрная отечественная орхидея – ятрышничек альпийский, обычно не превышающий по высоте 3–4 см. Только на крайнем северо-западе Мурманской области известны также горно-тундровые виды – кошачья лапка альпийская и кошачья лапка Порсильда. Практически лишь в ЗПФ растут такие юго-западные, преимущественно центральноевропейские виды, как зубровка южная, торица Морисона, прострел весенний, незабудка ветвистая, ожика равнинная, а также живучка пирамидальная, росянка промежуточная, очитки белый, однолетний и шестирядный, тимьян густоволосистый и др. В Российской Федерации только в бассейне Финского залива произрастают по берегам трехреберник приморский, ложечница датская, золототысячник прибрежный, свекла приморская, на скалах – скерда Черепанова, кизильник скандинавский.

Следует отметить, что по берегам обеих морей встречается целый комплекс солелюбивых приморских видов. Среди них есть как общие, например, крупный злак колосняк песчаный или бобовое растение чина приморская, триостренник морской, млечник морской, осока Маккензи и др., так и специфические. На севере это морская горчица арктическая, горец норвежский, лебеда лапландская, армерия лабрадорская, осока оберточная и др., а на юге – морская горчица балтийская, горец восьмисемянный, лебеда прибрежная, армерия морская, осока песчаная и др.

На всем протяжении ЗПФ встречаются выходы на поверхность кристаллических пород разного состава (специфическая черта Фенноскандинавского щита) – от кислых гранитов и гнейсов до щелочных мраморов и доломитов. Последние распространены всего в нескольких местах – в северном Приладожье, районе оз. Панаярви и пределах бассейна р. Кутса. Выходы кристаллического фундамента бывают и пологие, и в виде высоких отвесных скал. В таких местах встречаются очень редкие виды-петрофиты («скалолюбы»), которые не могут произрастать в других местообитаниях, в них они не выдерживают соревнования с более конкурентно «сильными» лесными или луговыми видами. Это мелкие папоротники: вудсии альпийская, гладковатая и эльбская, костенцы: волосовидный, зеленый, постенный и северный, пузырники: ломкий и Дайка, криптограмма курчавая.

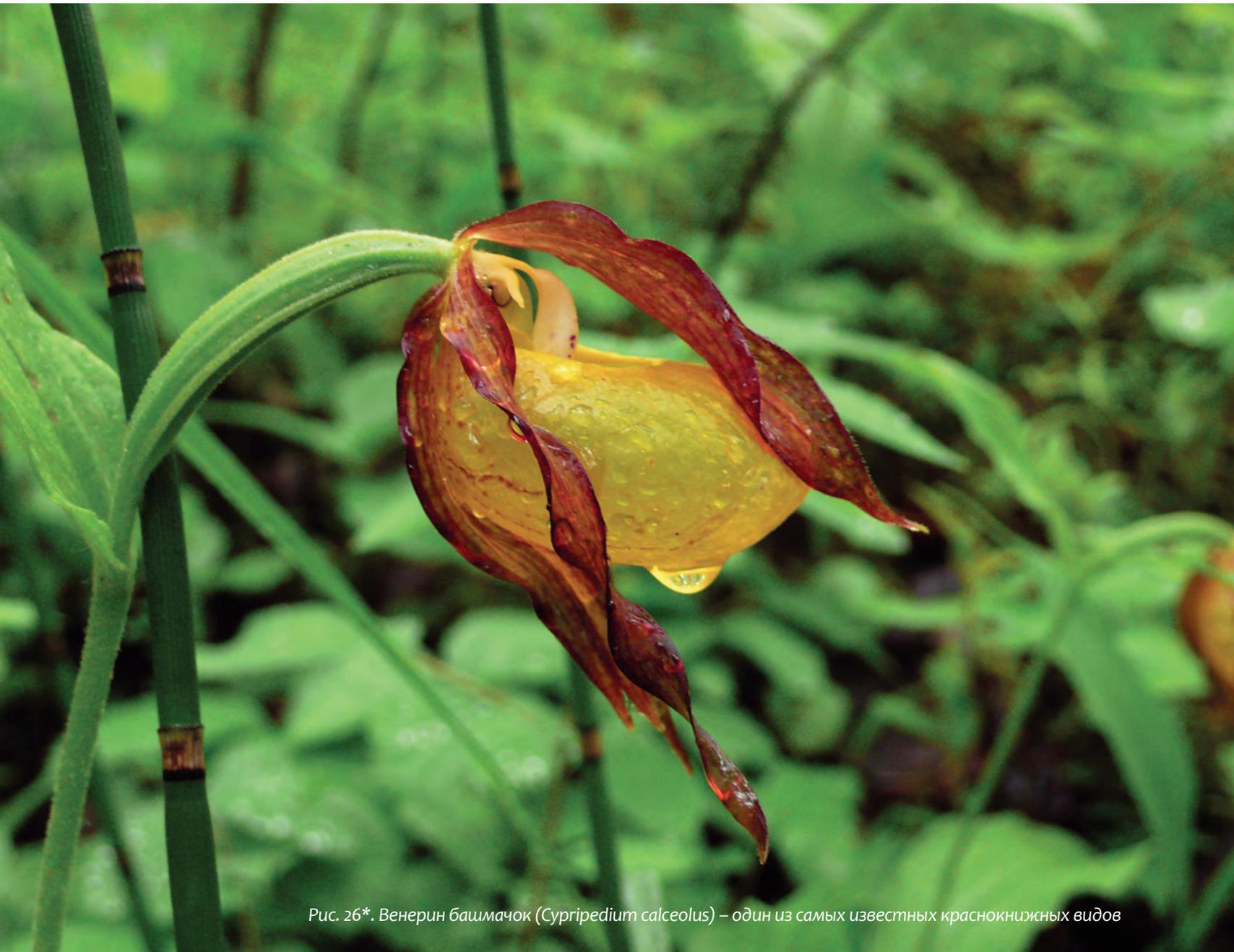


Рис. 26*. Венерин башмачок (*Cypripedium calceolus*) – один из самых известных краснокнижных видов



Рис. 27*. Восковник обыкновенный (*Myrica gale*). В России произрастает только в пределах ЗПФ

Именно на скалах можно встретить виды, некоторые из которых находятся в изолированных пунктах, расположенных иногда в сотнях и даже тысячах километрах от основных частей своих ареалов, например, минуарцию весеннюю, крупку серую, лапчатку Табернемонтана, лапчатку сжатую (все в северном Приладожье).

Большая протяженность ЗПФ, разнообразие природных условий способствовали произрастанию здесь многих видов, которые являются редкими и нуждаются в охране (рис. 26). В частности, из 199 видов, внесенных в Красную книгу Республики Карелия, в карельской части ЗПФ встречаются 154 (77 %), из них 36 (18 %) известны только в ЗПФ. Многие охраняемые виды представлены на существующих ООПТ – 122 вида (61 %), причем треть из них охраняется в Республике Карелия только на ООПТ ЗПФ. Наиболее

ценной во флористическом плане территорией является НП «Паанаярви», где выявлены 73 охраняемых в Карелии вида. Еще больше краснокнижных видов – 78 – произрастает на территории проектируемого НП «Ладожские шхеры».

В Российской Федерации только или практически лишь в ЗПФ произрастают такие виды Красной книги страны, как гроздовник простой, ятрышничек альпийский, восковник обыкновенный (рис. 27), прострел весенний, кизильник скандинавский, прибрежница одноцветковая, очеретник бурый. А такие водные виды, как полушники колючеспоровый и озерный и лобелия Дортмана, напротив, являются здесь обычными и массовыми. В целом можно отметить очень высокое значение ЗПФ в сохранении флоры Северо-Запада России и Восточной Финляндии.

МХИ

Мохообразные, представители подцарства высших растений, обычно многолетние, вечнозеленые, небольшого размера (от 1–1,5 мм до 20 см высотой), наземные или реже пресноводные автотрофные растения (способные синтезировать из неорганических веществ необходимые для жизни органические вещества). Они довольно простого строения и размножаются спорами или вегетативно. Тело мохообразных может быть талломным (в виде слоевища) или листостебельным. Воду и минеральные вещества мохообразные всасывают всей поверхностью тела. Функцию прикрепления к субстрату выполняют нитевидные образования, ризоиды. Наиболее характерны для мохообразных групповые формы роста (куртинки, подушки, ковры), что дает им возможность переносить неблагоприятные условия, быстрее поглощать и лучше сохранять влагу. Мохообразные объединяют представителей трех отделов – мхи, печеночники и антоцеротовые. В Карелии известны 184 вида печеночников, 1 вид антоцеротовых и около 500 мхов.

Мохообразные – неотъемлемый компонент всех основных типов таежных ландшафтов: лесов, болот, скалистых обнажений, лугов и водоемов. Наиболее велико их значение, особен-

но сфагновых мхов, на болотах, где они являются главными компонентами растительного покрова и образуют основную массу торфяной залежи. Мохообразные заселяют различные субстраты: почву, горные породы, гниющую древесину, стволы живых деревьев, экскременты и трупы животных. В Красную книгу Республики Карелия (2007) занесены 52 печеночника, 1 – антоцеротовый и 89 видов мхов. В настоящее время в Карелии лучше всего изучены листостебельные мхи. На охраняемых территориях республики произрастают 67 (75 %) охраняемых видов мхов, в том числе в НП «Панаярви» – 35 (39 %), в ЗП «Кивач» – 9 (10 %), в Кандалакшском ЗП (Кемь-Лудский участок) – 8 (9 %), в НП «Калевальский» и «Водлозерский» – по 2 (2 %) и в ЗП «Костомукшский» – 1 вид.

Изучение видового разнообразия мхов на приграничных с Финляндией территориях представляет особый интерес, поскольку здесь имеются как ненарушенные экосистемы (коренные леса, болота), так и антропогенно трансформированные. В отличие от Финляндии большинство болот карельской части ЗПФ находятся в естественном состоянии и вместе с участками старовозрастных лесов (более 100 лет), сохранившихся в приграничной полосе, могут служить



Рис. 28*.
Сфагнум
мягкий
(*Sphagnum
molle*)



Рис. 29*.
Неккера перистая
(*Hekkeria pennata*)

коридором для распространения некоторых редких видов по обе стороны границы.

На приграничных с Финляндией ООПТ Карелии к настоящему времени отмечены 428 видов мхов, что составляет 86 % от флоры мхов республики. На них произрастают 63 (71 %) вида мхов, включенных в Красную книгу Республики Карелия. Это свидетельствует о высокой репрезентативности сети существующих и проектируемых

ООПТ карельской части ЗПФ для сохранения видового разнообразия мхов. Наличие многих редких видов мхов в пределах карельской части пояса известно по сборам финских ботаников почти 100-летней давности, поэтому их произрастание в регионе необходимо подтвердить современными исследованиями.

Сравнение разнообразия мхов на ООПТ показало, что самыми богатыми в видовом отно-

шении являются НП «Паанаярви» (339 видов) и проектируемый НП «Ладожские шхеры» (290 видов). Наибольшим своеобразием отличаются бриофлоры НП «Паанаярви» (76 видов обнаружены только на данной ООПТ и не найдены на других) и НП «Ладожские шхеры» (53).

Видовой состав мхов других ООПТ значительно меньше, и они почти не имеют специфичных видов (0–3 вида). Однако в ЛЗ «Койтайоки» произрастает очень редкий сфагновый мох – сфагнум мягкий, занесенный в Красную книгу России (рис. 28). Следует также отметить, что флора мхов НП «Паанаярви» всего лишь незначительно уступает флоре мхов Тебердинского заповедника (360 видов), который расположен в одном из богатейших в отношении мхов районов России – на Кавказе. Видовое богатство мхов северного Приладожья и НП «Паанаярви» можно объяснить своеобразием их природных условий – наличием карбонатных пород, сильной расчлененностью рельефа, специфических местообитаний (горно-тундровых, скально-каменистых), а также историей формирования флоры мхов данных районов.

В северном Приладожье встречаются 20 видов листостебельных мхов, которые неизвестны из других районов Карелии. Анализ их распространения в пределах Евразии показал, что в эту группу входят в основном южные, а также горные европейские и горные субокеанические виды. Южные виды мхов в северном Приладожье находятся на северной границе своего рас-

пространения. Они встречаются на богатых почвах и скалах более теплых склонов южной или юго-западной экспозиции, а также на коре деревьев, растущих в основании таких склонов, как, например, неккера перистая, внесенная в Красную книгу Республики Карелия (рис. 29).

Об уникальности природных комплексов НП «Паанаярви» хорошо известно. Не являются исключением и мхи, которые здесь повсеместно распространены. Они покрывают зеленым ковром поверхности почвы, скал, валунов, пней, упавших стволов деревьев. Здесь произрастает 21 вид мхов, неизвестных из других районов республики. В окрестностях оз. Паанаярви можно одновременно познакомиться как с холодолюбивыми мхами – представителями тундр и альпийского пояса гор, так и теплолюбивыми, которые более характерны для Приладожья и Заонежья. Холодолюбивые виды мхов сохранились после отступления ледника, а теплолюбивые пришли сюда во время самого теплого атлантического периода голоцена – около 6500 лет назад. В настоящее время тундровые и горные «холодолюбцы» встречаются на безлесных вершинах гор Нуорунен, Кивакка и Мянтьютунтури, а пришельцы с юга растут по берегам оз. Паанаярви на выходах пород, обогащенных кальцием и микроэлементами. Особенно много редких видов мхов сохранилось на побережье – доломитах скалы Рускеакаллио.

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ

Массивы коренных лесов, сохраняющиеся на ООПТ ЗПФ, являются эталонами первобытной тайги и отличаются высоким видовым разнообразием различных групп организмов. Дереворазрушающие (афиллофоровые) грибы в лесных экосистемах выполняют важные функции – разложение растительных древесных остатков и возвращение минеральных элементов в круговорот. На территории ЗПФ очень разнообразны лесной покров, типологическая и возрастная структура лесов, сложившаяся в зависимости от климатических условий (южная, средняя и северная подзоны тайги) и ландшафтных особенностей, а также в связи с рубками в различных масштабах и в разное время. Структура и состав грибных сообществ находятся в прямой зависимости от состояния лесной экосистемы в целом. Кроме того, каждый вид имеет свои особенности биологии, приуроченность к конкретным субстратам, требования к микроклиматическим условиям среды обитания, определенный ареал распространения. В этой связи по территории виды распределяются неравномерно, имеют разную частоту встречаемости и структура их сообществ очень неоднородна.

В целом наибольшим видовым разнообразием дереворазрушающих грибов отличаются

ельники зеленомошные, представленные, например, в ЛЗ «Тулос» и НП «Паанаярви». Это обеспечивается за счет валежа различных лесобразующих хвойных (ель, сосна) и лиственных пород (береза, осина, ольха, ива, рябина) и довольно высокого уровня увлажнения. Сосянки брусничные и лишайниковые по сравнению с ельниками беднее, так как они более сухие и субстрат для развития грибов ограничен валежными стволами сосны и березы. Впрочем, здесь встречаются виды, приуроченные к сосновому субстрату (например, НП «Калевальский»). Сосновые типы лесов отличаются богатством напочвенных грибов, развивающихся на подстилке и различных мелких растительных остатках. Видовое разнообразие грибов этой группы связано с возрастом леса. Наибольшее разнообразие дереворазрушающих грибов свойственно естественным коренным лесным массивам, ненарушенным хозяйственной деятельностью. Только в таких лесных экосистемах созданы условия для развития видов различной специализации: 1) пионеров, поселяющихся на ослабленных живых и усыхающих деревьях; 2) видов, разлагающих недавно упавшие ветровальные и валежные стволы;



Рис. 30*. Ганодерма блестящая (*Ganoderma lucidum*)

3) видов, приуроченных к слабой, средней и сильно разложившейся древесине.

К настоящему времени в лесах Республики Карелия зарегистрировано около 500 видов доразрушающих (афиллофоровых) грибов, Мурманской области – 321, в Ленинградской – 639. Из них на территории ЗПФ выявлено более 480 видов. На каждой ООПТ обнаружены уникальные для пояса виды, не встречающиеся на других ООПТ. Первое место по видовому разнообразию из ООПТ ЗПФ занимает ЛЗ «Березовые острова» (Финский залив). Преобладающим типом растительности заказника являются хвойные, в основном сосновые, леса (около 62 % территории). Примерно 24 % площади занимают производные мелколиственные леса (преимущественно березняки и черноольшаники). Кроме того, на о. Малый Бе-



Рис. 31*. Глиодон щетинистый (*Gliodon strigosus*)

резовой произрастают широколиственные леса с дубом, ясенем и вязом. На втором и третьем местах – ЛЗ «Тулос» и ЗП «Костомукшский». Наименьшее число видов в настоящее время выявлено в ЛЗ «Выборгский» и «Кутса», а также ЗП «Пасвик». Микобиота ЗП «Пасвик» обеднена, так как он находится в полосе редкостойных северотажных лесов, произрастающих на пределе своего северного распространения в Европе. На территории ЛЗ «Кутса» леса претерпели значительное антропогенное воздействие из-за крупномасштабных рубок, геологоразведочных работ и пожаров. Только 40% лесов сохранило свое естественное состояние, и их большая часть находится на различных стадиях восстановления. Биота ЛЗ «Выборгский» также обеднена вследствие многочисленных вырубок и пожаров.

Многие виды дереворазрушающих грибов имеют определенные статусы в региональных российских Красных книгах и Красных книгах Скандинавских стран (Финляндии, Швеции и Норвегии). Прослеживается определенная тенденция – в каждое последующее издание Красных книг Скандинавских стран попадает больше видов, и они имеют статусы, свидетельствующие об увеличивающейся угрозе их исчезновения. В целом на территории ООПТ ЗПФ отмечены 57 охраняемых видов дереворазрушающих грибов, что составляет 80,3 % от общего числа (71) видов, включенных в российские региональные Красные книги Республики Карелия, Мурманской и Ленинградской областей. Из них 3 вида – болетопсис бело-черный (*Boletopsis leucomelaena*), ганодерма блестящая (*Ganoderma lucidum*) и грибная капуста (*Sparassis crispa*) – внесены в Красную книгу Российской Федерации (2008); 33 вида – в Красную книгу Республики Карелия (2007); 20 видов – Красную книгу природы Ленинградской области (2000) и 4 вида – Красную книгу Мурманской области (2003). Наибольшее число охраняемых видов выявлено в ЛЗ «Березовые острова» и «Тулос», НП «Калевальский» и «Паанаярви», а также

ЗП «Костомукшский». Два краснокнижных вида представлены на рис. 30, 31.

Для определения и выявления наиболее ценных в природоохранном отношении территорий и ограничения хозяйственных мероприятий, кроме краснокнижных видов, служат так называемые специализированные и индикаторные виды. Они не могут выживать в лесах, где проводятся лесозаготовки, так как их развитие зависит от специфических условий лесного местобитания (возраста древостоя, наличия субстрата в нужной степени разложения, определенной влажности). На ООПТ ЗПФ встречены 52 индикаторных вида, предпочитающие развиваться в высоковозрастных (более 100 лет) лесах с минимальной антропогенной нагрузкой. Наибольшее количество индикаторных видов отмечено в ЛЗ «Тулос» и «Березовые острова», НП «Ладожские шхеры», «Калевальский» и «Паанаярви», а также ЗП «Костомукшский. Лесные массивы ЗПФ, входящие в состав ООПТ, имеют большое значение для поддержания и сохранения уникального биоразнообразия, в том числе и дереворазрушающих грибов таежной зоны на Северо-Западе России.

ШЛЯПОЧНЫЕ ГРИБЫ

Напочвенные шляпочные грибы в лесных сообществах представлены в основном сапротрофами (подстилочными и гумусовыми) и симбионтами древесных растений или микоризными грибами. Сапротрофы разлагают лигноцеллюлозные соединения лесного опада. Древесные растения через симбиоз с микоризными грибами увеличивают возможность в использовании элементов питания из органического вещества и труднорастворимых минералов, а также слабых почвенных растворов. В свою очередь микоризные грибы, получая от древесных растений простые углеводы, заняли доминирующее положение по массе плодовых тел. В лесных сообществах шляпочные грибы занимают важное место в превращениях вещества и энергии. К настоящему времени в Республике Карелия зарегистрировано более 780 видов таких грибов.

В целом на ООПТ Карелии, находящихся в пределах ЗПФ, обнаружены 329 видов из 75 родов, 29 семейств, 5 порядков шляпочных грибов. Наибольшее разнообразие видов отмечено среди родов паутинники (44), сыроежки (36), млечники (30), подберезовики (12) и рядовки (8). Больше половины (58 %) из отмеченных шляпочных

грибов образуют микоризу с древесными растениями, остальные виды являются сапротрофами. В лесах ЗПФ встречаются виды, занесенные в Красную книгу Республики Карелия (2007): подосиновик белый, паутинники кровяно-красный и фиолетовый.

Съедобны 118 видов, 51 – ядовит. Наиболее ценными съедобными грибами считаются белые грибы: еловый (рис. 32), сосновый и березовый. Они улучшают обмен веществ и обладают лечебными свойствами, например, для лечения обморожений, болей в ногах, онемении конечностей. Считается, что длительное употребление в пищу белых грибов служит профилактикой против рака кожи. На территории ЗПФ очень часто встречаются такие съедобные грибы, как подосиновик желто-бурый, подберезовик обыкновенный, масленок поздний, козляк, моховики желто-бурый и зеленый. Лисичка обыкновенная, также массово встречающаяся в лесах ЗПФ, обладает великолепными вкусовыми качествами, никогда не бывает червивой, а кроме того, богата витамином А. Этот гриб может повышать сопротивляемость организма некоторым инфекционным заболеваниям дыхательных путей и пищеварительного тракта.

Из съедобных грибов также можно отметить опенок летний и лаковицу розовую. Эти грибы обладают заметным бактериостатическим действием. Мало известны и почти не собираются населением поплавки серый и желто-коричневый. Широко используются в пищу различные млечники – волнушка розовая, груздь настоящий, рыжик еловый, груздь черный, гладыш или млечник обыкновенный, горькуша. Горькуша содержит вещество, отрицательно



Рис. 32*. Белый гриб еловый



Рис. 33*. Мухомор красный

воздействующее на ряд бактерий, а также тормозящее рост культур золотистого стафилококка.

Довольно часто жители игнорируют и не используют в пищу различные сыроежки. Тогда как с осторожностью следует относиться только к сыроежкам с красной и фиолетовой шляпкой, поскольку среди них могут оказаться несъедобные из-за неприятного вкуса виды. Между тем, помимо неплохих вкусовых качеств, многие сыроежки обладают и лечебными свойствами. Например, из подгруздка белого и сыроежки буре-

ющей выделены вещества, подавляющие рост опухолей. Некоторые виды сыроежек способны подавлять размножение стафилококков.

О лекарственных свойствах грибов известно с давних времен. С середины XX в. научные исследования веществ, содержащихся в грибах, привели к открытию антибиотиков, различных противовирусных и сердечно-сосудистых препаратов. Из многих видов грибов выделены сильные противоопухолевые вещества. Между тем исследования свойств грибов продолжаются, с медицинской точки зрения изучены пока только несколько сотен видов.

Лечебными свойствами обладают и многие несъедобные и ядовитые грибы. Среди ядовитых грибов всем известен мухомор красный (рис. 33). Настой из него применяли для лечения некоторых опухолей и нервных заболеваний, а мазь часто используется и в наше время для лечения суставов. Основное действие красного мухомора связано с присутствием в нем трех близких по структуре веществ с выраженным психотропным действием – мусцимола, мусказона и иботеновой кислоты. Эти же токсины были обнаружены и в пантерном мухоморе, а также в некоторых рядовках. Симптомы воздействия иботеновой

кислоты напоминают симптомы алкогольного опьянения. Народы Сибири издавна использовали красный мухомор в различных ритуалах для введения человека в состояние экстаза и галлюцинаций, а жители Чукотки, Аляски и Камчатки – для снятия физической усталости, лечения туберкулеза, ревматизма, подагры, экземы. В настоящее время препараты из мухомора применяются и при лечении различных кожных заболеваний – дерматитов, микозов, псориаза, экземы, доброкачественных образований на коже (папиллом, липом, бородавок). К ядовитым грибам относится и свинушка тонкая. Этот гриб долгое время считался условно-съедобным, то есть пригодным в пищу после отваривания, однако, как оказалось, ядовитые вещества, содержащиеся в этом грибе, накапливаются в организме человека постепенно и отравление может произойти после нескольких лет употребления его в пищу. В народной медицине свинушку тонкую использовали для расслабления мышц и снятия мышечных спазмов. Несмотря на то что многие грибы обладают лечебными свойствами, использовать их в пищу и в медицинских целях следует с осторожностью.

ЛИШАЙНИКИ

Таллом (тело) лишайника представляет собой симбиотрофическое единство фототрофного организма – водоросли (и/или цианобактерии) и гриба (аскомицета, или базидиомицета). Многие лишайники очень чувствительны к изменению среды обитания, они первыми исчезают из лесов на стадии хозяйственного освоения. В пределах ЗПФ еще сохранились нетронутые человеком крупные массивы тайги. В них наиболее ценным компонентом биоты лишайников являются редкие и угрожаемые виды. Многие из них внесены в Красные книги Российской Федерации и регионов. Так, в Красную книгу Республики Карелия включены 109 видов, 80 из них обитают на ООПТ ЗПФ, а 18 встречаются только на данных территориях.

Наиболее важным для охраны лишайников является НП «Паанаярви». Его биота лишайников богата и разнообразна, здесь произрастает более трети как всех известных в Республике Карелия, так и охраняемых видов. Достаточно обычными являются многие аркто-высокогорные виды. В зоне тайги местонахождения таких видов, более свойственных арктическим и высокогорным районам земной суши, немногочисленны и находятся на большом удалении друг от друга. В основ-

ном это обитающие в горной тундре и редколесье на камнях и скалах мелкие, видимые только в лупу, накипные (в виде корочки) лишайники, как, например, катиллярия тусклая (*Catillaria contristans*). Распространение этого вида в Карелии требует специального изучения. Лишайник не является редким в Мурманской области, в то время как в соседней Финляндии он включен в Красную книгу. Также локально обычны некоторые монотаные (горные) виды. Например, белония красноватая (*Belonia russula*) в парке обитает на сланцевых скалах южного берега оз. Паанаярви. В Карелии данный вид еще произрастает на побережье Ладожского озера, что тоже в пределах ЗПФ. В хорошо сохранившихся лесах парка встречаются и многие редкие в Фенноскандии таежные виды. Так, в окрестностях оз. Паанаярви находится одно из двух известных в Карелии местонахождений уснеи длиннейшей (*Usnea longissima*). Этот кустистый («бородатый») лишайник, достигающий в длину 3 м и более, вероятно, является самым длинным в мире. Крайне чувствительный к изменению среды обитания, живущий исключительно в ненарушенных местообитаниях с постоянно высокой влажностью воздуха (приручейные ельники, заболоченные еловые

леса) вид уснея длиннейшая считается символом девственной тайги. Севернее района оз. Паанаярви (примерно по р. Кутса в Мурманской области) в более теплом, чем в настоящее время, атлантическом периоде, проходила граница распространения широколиственных пород деревьев. Некоторые связанные с ними виды лишайников до сих пор встречаются в парке, например, гиалекта ильмовая (*Gyalecta ulmi*) и гетеродермия красивая (*Heterodermia speciosa*). Места их произрастания в суровых условиях Севера приурочены главным образом к выходам кальцийсодержащих горных пород.

Только в парке обитают четыре вида: феокалицию тополевый (*Phaeocalicium populneum*), толурна рассеянная (*Tholurna dissimilis*), катиллярия тусклая и гипогимния жестковатая (*Hypogymnia austerodes*). В Карелии они больше нигде не обнаружены. Исключительно редкий в Восточной Финноскандии калициоидный лишайник толурна рассеянная обитает на границе леса на г. Нуорунен, где он поселяется на сухих верхних ветвях отдельно стоящих небольших елей. Листоватый лишайник гипогимния жестковатая произрастает на обогащенных кальцием скальных выходах и почве. Калициоидный гриб феокалицию тополевый (*Phaeocalicium populneum*) был обнаружен на свежесохнувших веточках осины во влажном лесу севернее оз. Паанаярви.

В более южных крупных массивах коренных сосновых лесов (НП «Калевальский» и ЗП «Костомукшский») биота лишайников сравнительно



Рис. 34. Бриория Фремонта (*Bryoria fremontii*) (фото А.В. Руоколайнен)

бедная, как и всей средней Карелии. Это обусловлено меньшим разнообразием биотопов, например, полным отсутствием карбонатных пород. Впрочем, именно на этих территориях массово произрастают охраняемые в Российской Федерации бриория Фремонта (*Bryoria fremontii*) (рис. 34) и лобария легочная (*Lobaria pulmonaria*) (рис. 35). Многие калициоидные лишайники



Рис. 35. Лобария легочная (*Lobaria pulmonaria*) (фото А.В. Кравченко)

и грибы – индикаторы девственного состояния лесов – здесь нередки. Например, сапрофитный гриб хенотекописис зелено-белый часто встречается на стволах старых елей в заболоченных местообитаниях НП «Калевальский».

Крупные популяции (более тысячи экземпляров) еще одного чуткого к изменению среды обитания и потому надежного индикатора биологически ценных лесов редкого таежного



Рис. 36. Эверния растопыренная
(*Evernia divaricata*)
(фото А.В. Кравченко)



Рис. 37. Рамалина ясеневая
(*Ramalina fraxinea*)
(фото А.В. Кравченко)

«бородатого» лишайника эвернии растопыренной (*Evernia divaricata*), охраняемого в пределах Карелии (рис. 36), обнаружены вне ООПТ, в долине р. Мурдойоки. Здесь в сохранившихся в естественном состоянии местообитаниях встречено еще более двух десятков редких, охраняемых и индикаторных видов лишайников.

Северное Приладожье отличает особое богатство и своеобразие биоты лишайников. Это обусловлено сравнительно мягким климатом, частотой и разнообразием выходов коренных пород основного и карбонатного состава на дневную поверхность (от габбро-диабазов до известняков и доломитов). По этой территории проходит северная граница современных ареалов видов широколиственных лесов. В НП «Ладожские шхеры» произрастает неморальный кустистый лишайник рамалина ясенева (*Ramalina fraxinea*) (рис. 37). Больше нигде в Карелии он пока не обнаружен. В то же время на скальном побережье и островах Ладожского озера нахо-

дятся единичные местонахождения некоторых аркто-высокогорных видов. Например, лишь на о. Котилуото встречается бриория блестящая (*Bryoria nitidula*). Этот крупный кустистый лишайник нередок в горных тундрах Мурманской области. Только на одном из островов Западного архипелага – Кугрисаари (Кукри) – была обнаружена гиалекта кукрийская (*Gyalecta kukriensis*).

Таким образом, ЗПФ имеет очень большое значение для сохранения лишенобиоты региона. С этой точки зрения необходимо скорейшее создание НП «Ладожские шхеры» как важного центра сосредоточения «краснокнижных» видов лишайников.

ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Автотрофные организмы в водных экосистемах (водные растения) объединяются в две группы: макрофиты и микрофиты. В первую входят крупные растения, которые можно наблюдать невооруженным глазом. Это водные высшие сосудистые растения, мхи и лишайники. Микрофиты, или настоящие водоросли, включают около 27 тыс. видов и формируют различные экологические группировки, живущие в толще воды (фитопланктон), связанные в своем развитии с дном водоема (фитобентос) и существующие в форме обрастаний (фитоперифитон). Некоторые виды представлены на рис. 38, 39.

В озерах и реках ЗПФ и Восточной Фенноскандии в целом высшая водная растительность развита слабо. Объясняется это тем, что в подавляющем большинстве обедненных биогенами, холодноводных озерах в литоральной зоне широко представлены каменисто-валунные, скалистые, каменисто-песчаные и песчаные грунты, неблагоприятные для произрастания макрофитов. Основными видами макрофитов, образующими наибольшие по площади заросли, являются тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), камыш озерный (*Scirpus lacustris*), хвощ приречный (*Equisetum fluviatile*), кубышка желтая

(*Nuphar lutea*), рдест плавающий (*Potamogeton natans*), р. пронзеннолистный (*P. perfoliatus*) и р. разнолистный (*P. heterophyllus*). Гораздо реже встречаются и занимают меньшие площади группировки ситняга болотного (*Eleocharis palustris*), лобелии Дортмана (*Lobelia dortmanna*), рогоза узколистного (*Typha angustifolia*), р. широколистного (*T. latifolia*) и урути очередноцветковой (*Myriophyllum alterniflorum*).

В реках, многие из которых имеют полугорный характер, видовое разнообразие и биомасса флоры макрофитов еще более снижается. Как правило, здесь вдоль берега встречаются только дискретные группировки 2–3 видов макрофитов, а на порогах постоянны лишь водные мхи: фонтиналис противопожарный (*Fontinalis antipyretica*) и гигрогипнелла охряная (*Hydrohypnum ochraceum*).

Список настоящих водорослей значительно более разнообразен. В фитопланктоне озер и рек насчитывается 266 видов водорослей. Несмотря на своеобразие фитопланктона каждого озера, их альгофлора формировалась в основном диатомовыми (37%), зелеными (29%), золотистыми (14%) и сине-зелеными (10%) водорослями. В перифитоне рек определены 228 таксонов

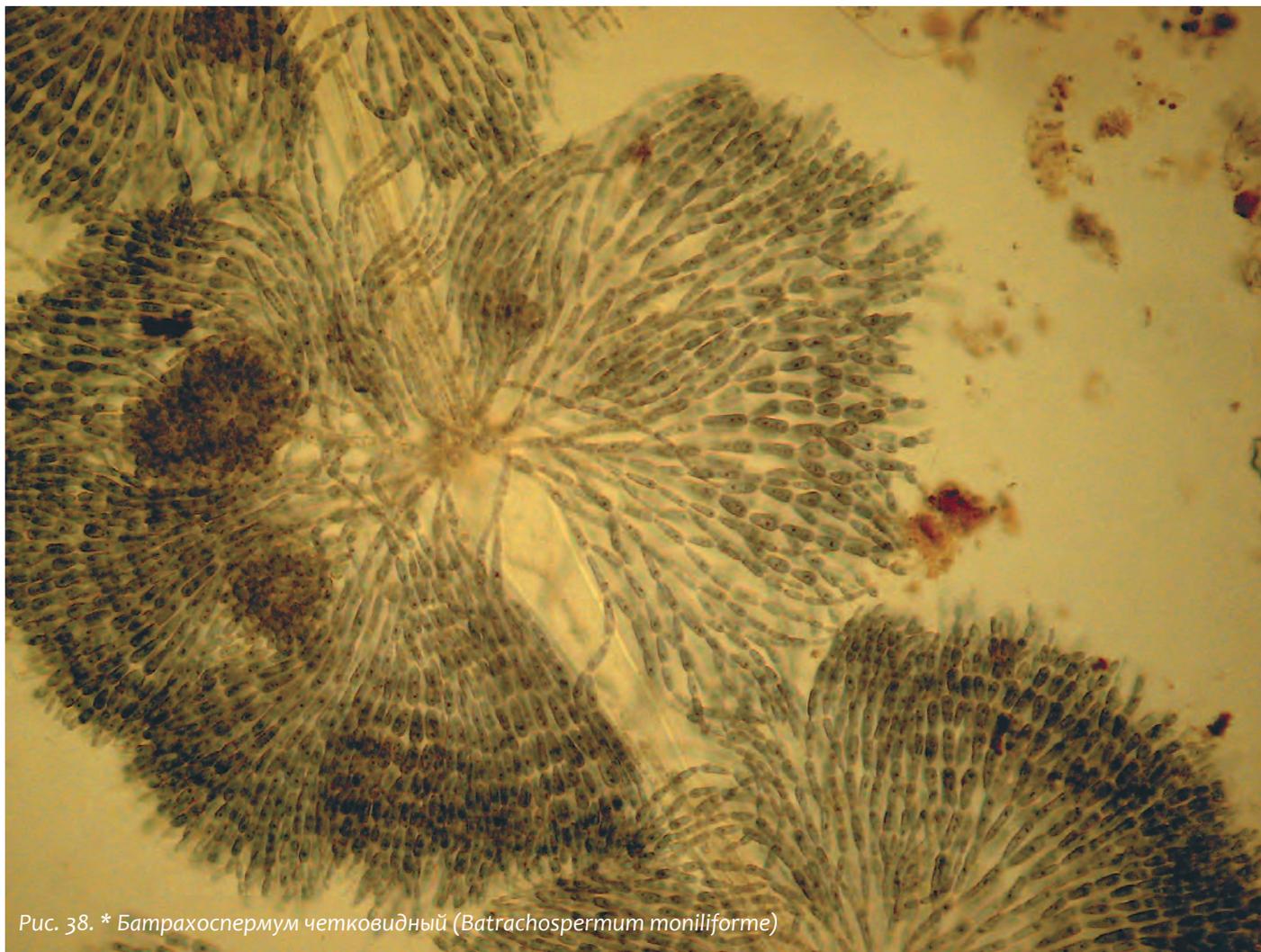


Рис. 38. * Батрахоспермум четковидный (*Batrachospermum moniliforme*)

водорослей: диатомовые (68 %), зеленые (18 %), сине-зеленые (13 %) и красные (1 %). В альгофлоре перифитона исследованных рек достаточно постоянны и часто доминируют

виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и в несколько региональных книг, а также рекомендованные к внесению в Красную книгу Финляндии. Это пресноводные



Рис. 39. * Шантрансия серостальная (*Chantransia chalybea*)

красные водоросли – шантрансия серостальная (*Chantransia chalybea*), батрахоспермум четковидный (*Batrachospermum moniliforme*) и леманея речная, типичные речные виды, ха-

рактерные для холодноводных, олиготрофных водотоков.

Доминирующий комплекс группировок достаточно постоянен и сформирован неболь-

шим количеством видов. В фитопланктоне доминируют диатомеи табеллария продырявленная (*Tabellaria fenestrata*) и виды родов циклотелла (*Cyclotella*), аулакозейра (*Aulacoseira*), а также сине-зеленые рода мерисмопедия (*Merismopedia*).

К видам, доминирующим в перифитоне, отнесены 27 таксонов. Самыми распространенными из них являются диатомеи табеллария клочковатая (*Tabellaria flocculosa*), эвнотия гребенчатая (*Eunotia pectinalis*) и фрустулия ромбовидная (*Frustulia rhomboides*), которые присутствуют почти во всех исследованных реках. Этому благоприятствует поступление болотных гумифицированных слабокислых вод, отличающихся повышенной цветностью и содержанием железа. Биомасса фитоперифитона в исследованных реках сформирована в первую очередь зелеными водорослями: улотрикс, эдогониум, бульбохете, спирогира и зигнема. Из малоразнообразных красных водорослей основным ценозообразователем является батрахоспермум четко-видный, встреченный на трети станций.

Эколого-географическая структура фитопланктона и фитоперифитона отражает географическое положение бассейнов исследованных рек и озер. Для альгофлоры водоемов характерно пре-

обладание космополитных форм при существенной доле бореальных и североальпийских видов, что свидетельствует об их холодолюбивости. В реках и озерах наиболее разнообразны водоросли с широкой экологической амплитудой по отношению к солености и кислотности воды, при доминировании видов, обитающих только в пресных водоемах и предпочитающих кислые воды.

Большинство исследованных водных экосистем ЗПФ, относящихся к бассейнам Баренцева, Белого и Балтийского морей, практически не подвергались антропогенному воздействию. Среди массовых видов водорослей преобладают олигосапробы – показатели чистых вод. Индикаторы загрязнения встречаются только в нижнем течении р. Хийтоланйоки, в верхнем течении рек Кенти и в реках Колосйоки и Печенга. Для этих рек характерно обогащение вод биогенными, наблюдается снижение прозрачности и повышение заиленности субстрата, что связано с поступлением промышленных и бытовых стоков. Отмечено увеличение количества видов, предпочитающих щелочную среду и повышенную минерализацию. Тенденции антропогенной трансформации включают также снижение разнообразия североальпийских видов и увеличение роли широко распространенных форм.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Территория ЗПФ в силу ландшафтных и климатических особенностей исторически выполняет одновременно функции резервата и коридора расселения таежных видов с юга, юго-востока и востока на север и северо-запад Европы. Здесь встречаются представители шести отрядов млекопитающих: Насекомоядных, Рукокрылых, Зайцеобразных, Грызунов, Хищных и Парнокопытных. Фауна мелких млекопитающих ЗПФ типична для подзон северной и средней тайги. Основу ее населения составляют рыжая полевка и обыкновенная бурозубка. Характер биотопического распределения этих видов свидетельствует о предпочтении ими сосновых и еловых зеленомошных лесов.

Примечательно присутствие самого крупного представителя Насекомоядных – обыкновенного ежа – и не только в Приладожье, но и значительно севернее – в окрестностях оз. Тулос, где неоднократно отмечали как взрослых, так и неполовозрелых животных. Вид внесен в Красную книгу Республики Карелия. Другой охраняемый вид – белка-летяга – встречается на изучаемой территории повсеместно. Отмечено увеличение численности с севера на юг, и самая высокая плотность населения вида зарегистрирована в Лахденпохском районе.

В полосе ЗПФ (п. Рускеала) отмечены крупнейшие из известных в республике зимних скоплений рукокрылых – до 25 особей 4 видов: ночница Брандта, водяная ночница, бурый ушан и северный кожанок. Некоторые из них внесены в Красную книгу Республики Карелия, и места зимовок этих видов являются важным элементом сети природоохраненных объектов пояса.

Среди охотничьих животных можно выделить виды, широко распространенные по всей Евразии (волк, лисица, горностай, ласка, выдра), виды, обычные для лесной зоны (белка, заяц-беляк, рысь, медведь, лось), виды западного (куница) и сибирского (росомаха, лесной северный олень) происхождения. Особую группу составляют новые для фауны России звери – ондатра, американская норка, канадский бобр. Они появились здесь сравнительно недавно в результате их интродукции и последующего естественного расселения.

Учеты охотничьих животных показали, что численность отдельных видов значительно изменяется под влиянием причин абиотического, биотического и антропогенного характера. Мониторинг ряда видов выявил естественные динамические процессы, происходящие в популяциях



Рис. 40*. Лесной северный олень

(белка, заяц-беляк, горноста́й). Антропогенное воздействие весьма серьезно сказывается на популяциях интенсивно используемых человеком видов (куница, лось, лесной северный олень).

Лесной северный олень. Он представляет наибольший интерес как охраняемый объект, поскольку является эндемиком фауны Северной Европы (рис. 40). В настоящее время популяция в Карелии не используется (охота на лесного северного оленя в 2002 г. была запрещена)

и подвид внесен в Красную книгу Республики Карелия, однако случаи браконьерства нередки и происходят ежегодно. Ситуация с нелегальной добычей подвида значительно усугубилась с появлением вездеходной техники (снегоходы, квадроциклы и др.) как у местного населения, так и у многочисленных туристов и охотников из разных регионов страны. Маршруты для использования такой техники не регламентированы, и браконьерам доступны любые уголья.

В 1990-е гг. население подвида сократилось более чем вдвое, а область его распространения на юге республики приобрела фрагментированный характер. По данным авиаучета 2014 г., численность лесного северного оленя в республике составила 2400 особей, а по материалам зимнего маршрутного учета на территории ЗПФ она наиболее высока в Калевальском и Лоухском районах республики. По сравнению с 1980-ми гг. (фаза высокой численности популяции) произошло значительное сокращение населения подвида в Муезерском районе, а в Суоярвском олени не попадают в учеты уже более десяти лет. В сложившейся ситуации проблема сохранения лесного северного оленя стоит очень остро и особо охраняемые природные территории пояса имеют большее значение для поддержания жизнеспособности популяции.

Лось. Это типичный обитатель охотничьих угодий ЗПФ. С начала нового тысячелетия наблюдается повсеместное увеличение численности этого важнейшего ресурсного вида. Наибольшие показатели плотности населения лося, как и ранее, регистрируются на юге республики – Лахденпохский и Сортавальский районы.

Косуля. Она постоянно не обитает на изучаемой территории, однако заходы этих животных из Финляндии происходят все чаще и регистрируются по всей полосе ЗПФ.

Кабан. Первый случай появления этого животного на территории ЗПФ (Сортавальский

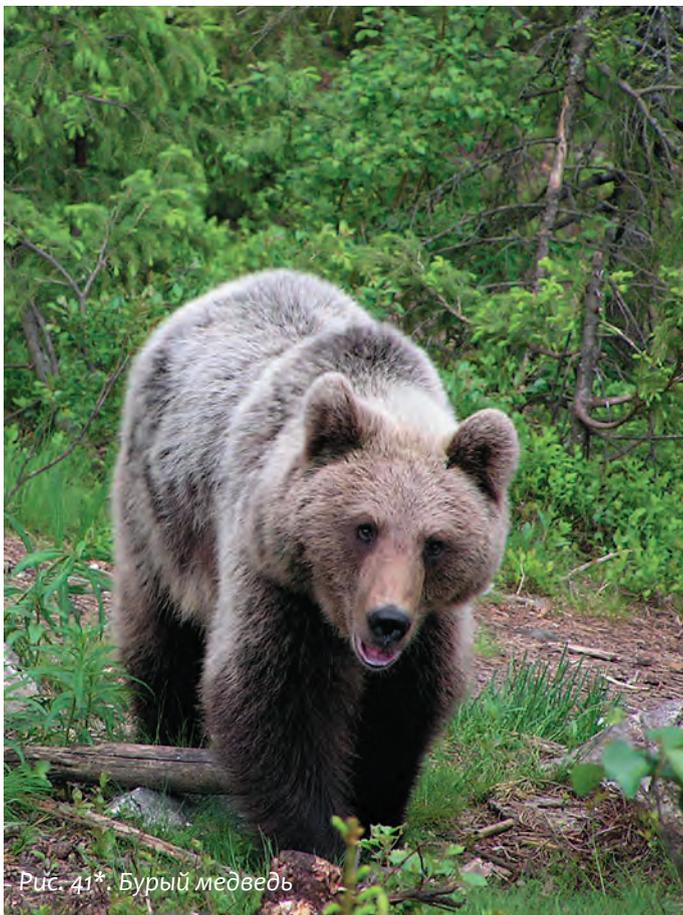
район) отмечен зимой 1968 г. На изучаемой территории более благоприятные для кабана условия существования находятся в южной части пояса (Сортавальский, Лахденпохский районы), что обусловлено ландшафтно-климатическими особенностями, а также их сравнительно большей сельскохозяйственной освоенностью. На севере Суоярвского района численность вида невелика, что связано со скудостью естественных кормов и трудностью их добывания вследствие раннего промерзания почвы и глубоких снегов.

Росомаха. Вид повсеместно малочислен и внесен в Красную книгу Республики Карелия. Южная граница распространения проходит на широте г. Суоярви, однако в процессе проведения ЗМУ следы зверей регистрируются и южнее.

Рысь. Она редка, и следы хищника в северной части ЗПФ (Калевальский и Лоухский районы) отмечаются не ежегодно.

Волк. Распространен повсеместно, и в южной части ЗПФ его численность довольно высока, что вызывает много вопросов, связанных с регулированием населения этих хищников, которые часто появляются в окрестностях и самих населенных пунктах, где нападают на охотничьих и домашних собак.

Бурый медведь. Общая особенность распределения этого вида (рис. 41) в изучаемом регионе – это увеличение плотности населения по направлению с севера на юг, за исключением Лахденпохского района, где он малочислен.



Пушные звери. Они являются самыми многочисленными и остаются доступными объектами охоты. Тем не менее среди широкого круга охотников они не пользуются такой популярностью, как в 1960–1970-е гг. Причина – невысокая цена шкурок всех пушных зверей.

Ондатра. Среди новых видов ЗПФ появилась первой в результате выпусков зверей еще в довоенные годы, в том числе финнами в Сортавальском и Лахденпохском районах.

Американская норка. Широко распространилась по всей Карелии и уже к концу 1970-х гг. полностью вытеснила европейскую норку с территории ЗПФ. Основными источниками акклиматизации вида были многочисленные в прошлом звероводческие хозяйства.

Канадский бобр. В начале 1950-х гг. фауна ЗПФ пополнилась этим зверем. Впервые их обнаружили на р. Ноле недалеко от п. Лендеры и на ручье в окрестностях станции Хийтола. Бобры проникли в Карелию, расселяясь из Финляндии. Новый вид быстро распространился по территории, чему способствовали обилие рек, ручьев, озер, а также бедность кормовой базы животных.

Енотовидная собака. Появилась в 1950-х гг. в результате расселения зверей из Ленинградской области, где производились выпуски животных. Численность животных держится на низком уровне, так как условия обитания вида не столь благоприятны, как в более южных областях.

В целом фауна млекопитающих ЗПФ мало отличается от смежных территорий республики и Финляндии, но численность таежных зверей здесь несколько выше, что, очевидно, связано с большей сохранностью высоковозрастных (более 100 лет) лесов.

ПТИЦЫ

Приграничная полоса лесов между Россией и Финляндией охватывает ряд крупных биогеографических регионов, характерных для Северной Европы. Это обуславливает особенности орнитофауны, в состав которой, помимо обычных (рис. 42, 43), входят многие редкие виды, в том числе находящиеся на границе своего ареала.

Южная часть ЗПФ (Приладожье). Характеризуется оптимальными для таежной зоны почвенно-климатическими условиями, поэтому здесь регистрируются максимальные показатели видового разнообразия и плотности населения птиц. В составе локальных фаун насчитывается 120–140 видов, при максимальном участии птиц южного комплекса (30–40 %). Особым богатством отличается орнитофауна Ладожского шхерного района, главным образом за счет повышенных параметров встречаемости и обилия водных и околоводных птиц. Абсолютно доминируют зяблик, чиж, трещотка, зарянка, садовая славка, певчий дрозд, мухоловка-пеструшка, серая мухоловка, чечевица и другие южные виды. Заметно участие птиц приокеанических бореальных формаций – весничка, белобровик и рябинник, численность которых значительно возрастает в лиственно-хвойных молодняках на вы-

рубках и гарях, а также на опушках сельхозугодий. Доля северо-среднетаежных видов минимальна (12–15 %), гипоарктические и арктические виды практически отсутствуют.

Центральная часть ЗПФ (Западно-Карельская возвышенность). Делится на три района согласно преобладающим суммам активных температур. Район «Внутренняя Карелия» находится в пределах среднетаежной подзоны и южной зоогеографической полосы тайги, он характеризуется суммами активных температур 1400–1300°. «Ребольский» район лежит в переходной зоогеографической полосе тайги, суммы активных температур составляют 1300–1250°. «Куйтозерский» район приурочен к северной полосе тайги, суммы активных температур снижаются здесь до 1200–1000°.

При переходе от Приладожья к району «Внутренняя Карелия», в связи с повышением высотных отметок и уменьшением сумм активных температур наблюдаются резкие изменения в биоте и смены в составе фауны. Видовое разнообразие локальных фаун птиц сокращается до 102–115 видов главным образом за счет птиц южного комплекса, доля которых составляет 20–25 % в местностях от п. Пийтси-йоки до г. Костомукши, 18–20 % от д. Вокнаволок



Рис. 42. Тетерев косач – типичный обитатель лесов (фото И.Ю. Георгиевского)

до стыка озер Топозеро–Пяозеро (п. Софпорог). Участие северо-среднетаежных видов изменяется в пределах 23–26 % на юге, 26–27 % на севере территории. Заметно увеличивается доля арктических и гипоарктических видов в составе фауны: 10–12 % «Внутренняя Карелия» и переходная полоса тайги, 15–16 % северная полоса тайги. Доминируют на юге и в центре Западно-Карельской возвышенности зяблик, чиж, зарянка, весничка, лесной конек, овсянка-ремез, клест-еловик, клест-сосновик, серая мухоловка, горихвостка-лысушка. На севере территории состав доминантов изменяется в сторону большего значения северотаежного элемента фауны: вьюрок, зяблик, весничка, чиж, овсянка-ремез, горихвостка-лысушка, серая мухоловка, лесной конек, клесты, чечетка.

Северная часть ЗПФ (отроги хребта Маанселькя и Хибин). Это часть пояса с наиболее суровыми почвенно-климатическими условиями, суммы активных температур составляют 800–1000°. Здесь проходят границы ареалов многих видов орнитокомплекса европейских широколиственных лесов и лесной палеарктической фауны. Вместе с тем в связи с появлением низкогорий с высотной поясностью растительности и горными тундрами на данной территории начинаются ареалы целого ряда арктоальпийских и горнолесных птиц – турпан, тундряная куропатка, зимняк, хрустан, белохвостый песочник, рогатый жаворонок, варакушка, оляпка, пуночка, лапландский подорожник, щур и др.

Видовое разнообразие локальных фаун в низкогорной тайге – 80–110 гнездящихся видов при значительном участии арктических и гипоарктических птиц (20–40 %) и минимальной доле птиц южного комплекса: 15 % на юге и 7–12 % в центре Лапландии. Доминируют вьюрок, весничка, чечетка, овсянка-ремез, сероголовая гаичка, горихвостка-лысушка, серая мухоловка, клесты, трехпалый дятел.

В лесотундровых ландшафтах суммы активных температур здесь не превышают 500–800°. В связи с неблагоприятными условиями для видов лесной палеарктической фауны из состава гнездящихся птиц выбывают многие обитатели сомкнутых лесов. Разнообразие локальных фаун падает до 80–90 видов при низкой общей плотности населения птиц. Доминируют весничка, вьюрок, чечетка, варакушка, белобровик, желтая трясогузка, луговой конек, лапландский подорожник, фифи, золотистая ржанка. Еще более снижается видовое разнообразие птиц в зональных тундрах Кольского полуострова, где оно составляет 40–70 гнездящихся видов. Здесь положение господствующего элемента фауны занимают уже виды птиц арктического и гипоарктического комплексов.

Зональные смены состава локальных фаун и географическая изменчивость орнитонаселения подчинены вполне отчетливым и ярко выраженным закономерностям. Наблюдаемые тенденции изменений фауны и населения птиц по широтным градиентам тайги обусловлены двумя

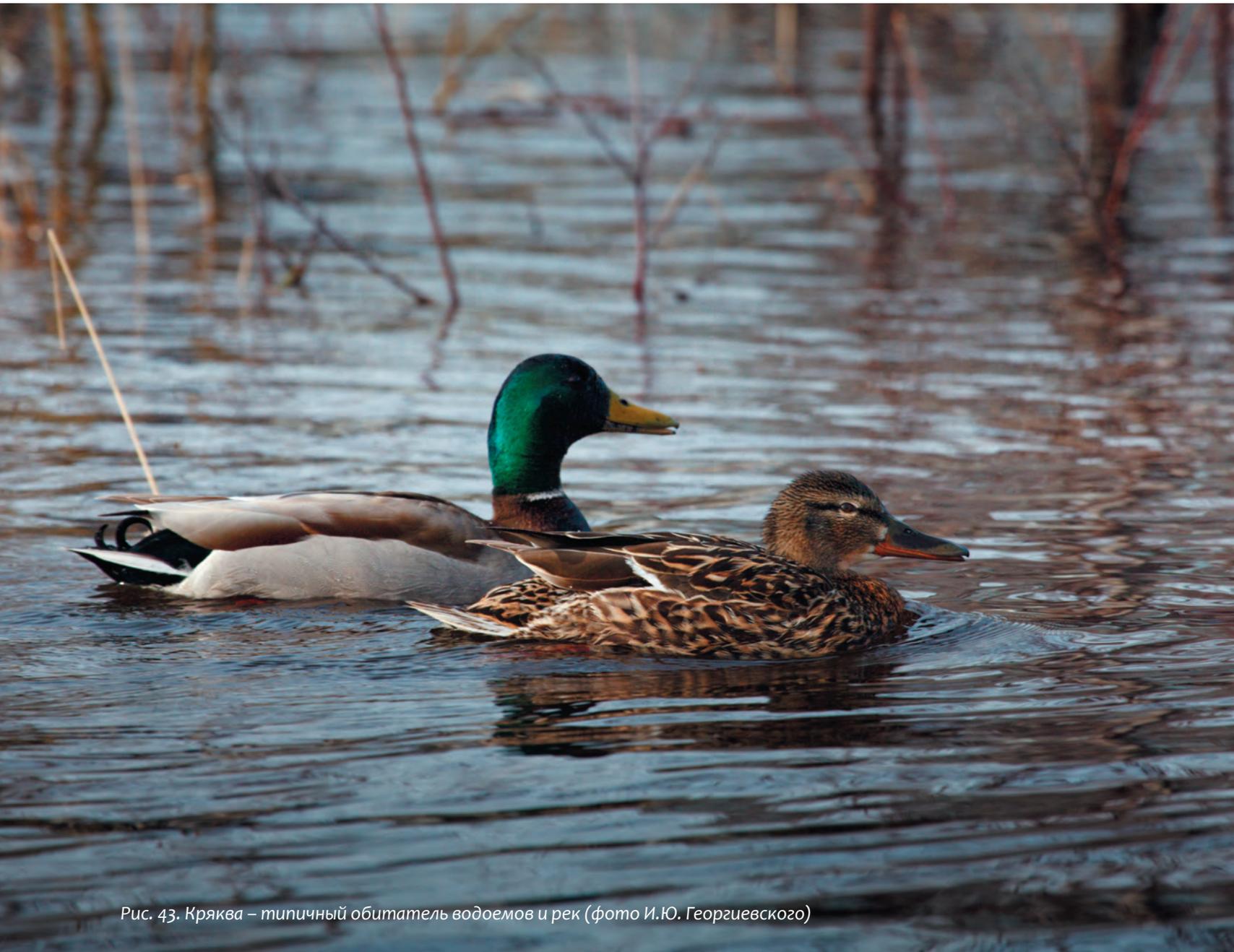


Рис. 43. Кряква – типичный обитатель водоемов и рек (фото И.Ю. Георгиевского)

группами ведущих факторов – ареалогических и биоклиматических. Воздействие первой группы факторов заключается в зональном перераспределении преферендумов (оптимумов) ареалов птиц. В каждой из подзон и полос тайги формируются свои специфичные наборы видов орнитофауны из вполне определенного числа представителей различных фаунистических групп птиц. Влияние второй группы факторов выражается в уменьшении с широтой сумм активных температур за вегетационный период (с 1600 до 800°), что определяет изменение зонального облика растительных формаций и падение продуктивности лесов. В соответствии с этим по направлению к северу происходит постепенное снижение уровня видового разнообразия локальных фаун и сокращение суммарной плотности населения птиц, сопровождаемое обеднением видового состава и уменьшением численности видов южного происхождения, тогда как северо- и среднетаежные, гипоарктические и арктические элементы фауны последовательно усиливают свои позиции.

Благодаря высокой степени сохранности таежных ландшафтов и формированию разветвленной сети ООПТ, ЗПФ приобретает особенно важное значение в процессах поддержания видового разнообразия и численности птиц, связанных с высоковозрастными древостоями (более 100 лет). Всего насчитывается 36 видов, относящихся к трем ценотическим группам: птицы-индикаторы коренных хвойных дре-

востоев, птицы-кронники хвойных лесов и обитатели высокопродуктивных лесных массивов. Из видов не воробьиных сюда входят глухарь, желна, трехпалый дятел, лесные виды сов, утки-дуплогнездники и крупные дневные хищники, нуждающиеся при гнездовании в крупномерных деревьях – беркут, орлан-белохвост, скопа, ястреб-тетеревятник и другие.

Из воробьиных птиц, приуроченных к высоковозрастным лесам, и особо характерным для местностей ЗПФ, следует упомянуть такие виды, как кукушка, сероголовая гаичка, хохлатая синица, синехвостка, дрозд-деряба, свиристель, клест-сосновик, щур. Большинство из них принадлежат к северо-среднетаежной фауне, а многие по своему происхождению являются горнолесными птицами. Кукушка к настоящему времени почти полностью исчезла на территории южной Карелии под воздействием сплошных рубок лесов, лесной мелиорации и прямого преследования со стороны человека (отстрел, попадание в капканы на пушного зверя). В приграничных лесах она остается достаточно обычной, хотя и малочисленной птицей. Ареал сероголовой гаички в 1950–1970-е гг. значительно отступил к северу в Карелии и Финляндии (на 150–200 км) в результате интенсивных вырубок коренных лесов. В настоящее время этот вид распространен на юг до широты г. Костомукши и встречается преимущественно в приграничных местностях. У синехвостки – редкого горнотаежного вида, изначально выходца из нижнего пояса гор Дальнего

Востока и Маньчжурии – отчетливо выражена концентрация выявленных гнездовых территорий в полосе коренных лесов, сохранившихся вдоль госграницы России и Финляндии. У клеста-сосновика, эндемика Северной Европы, обнаруживается приуроченность современного оптимума ареала к приграничной полосе лесов, в особенности к таежным ландшафтам Западно-Карельской возвышенности. Щур – горнотаежный вид, гнездится в Карелии достаточно регулярно в низкогорной тайге бассейна оз. Паанаярви; другие места эпизодического гнездования известны для запад-

ной части бассейна озер Куйто (1940–1944 гг.). Границы ареала щура, помимо тяготения к горным формам рельефа, определяются прохождением линии сумм активных температур 1000°. Такие обитатели высоковозрастных лесов, как малая мухоловка и зеленая пеночка, встречаются на всем протяжении приграничной полосы и доходят на севере до бассейна оз. Паанаярви. Однако оба вида, будучи представителями фауны дальневосточных хвойно-широколиственных лесов (маньчжурская фауна), редки. Здесь они обитают на западной границе ареала.

НАСЕКОМЫЕ

Насекомые – это огромная группа живых организмов, по некоторым оценкам насчитывающая более 2 млн видов в мировой фауне. В Карелии как одном из наиболее хорошо изученных регионов Северо-Запада России к настоящему времени выявлено свыше 10 тыс. видов насекомых, и это далеко не окончательные цифры.

История исследований энтомофауны на территории ЗПФ восходит к работам финских энтомологов конца XIX в. в Приладожье, которые продолжались до середины прошлого века. Также в XX в. финские ученые совершили ряд экспедиций в район озер Паанаярви и Куолаярви и Печенги. Исследования на этих территориях, входящих в то время в состав Финляндии, проводились достаточно интенсивно, но за небольшим исключением результаты их специально не публиковались. Современные энтомологические исследования на территории ЗПФ также имеют достаточно долгую историю. Первые изыскания были проведены здесь еще в 1990 г. в районе г. Нуорунен и постепенно распространились практически на всю территорию пояса, захватывая Мурманскую и Ленинградскую области.

Однако к настоящему времени фауна насекомых ЗПФ изучена весьма фрагментарно. Относительно полные многолетние материалы накоплены лишь для нескольких районов пояса. Более того, только незначительная часть этих данных опубликована. Тем не менее даже имеющиеся сведения свидетельствуют о значительной ценности ЗПФ в плане сохранения разнообразия обитающих здесь насекомых. Большая часть территории характеризуется распространением лесов, мало затронутых хозяйственной деятельностью человека, что позволило здесь сохраниться многим видам насекомых и их комплексам благодаря наличию естественных биотопов. Многие из них стали редкими на остальной территории Фенноскандии и сегодня включены в региональные Красные книги. Южная часть ЗПФ (Карельский перешеек и северное Приладожье) была наиболее значительно подвергнута антропогенному воздействию, но благодаря особым климатическим условиям и уникальным местообитаниям она также весьма ценна с точки зрения энтомологии.

На участках высоковозрастных лесов (более 100 лет) обитают насекомые, связанные с мертвой древесиной. Например, под корой недавно



Рис. 44*. Луговой хрущик (*Anomala dubia*)



Рис. 45*. Эводинус boreальный (*Evodinus borealis*)



Рис. 46*. Бронзовка золотистая (*Cetonia aurata*)

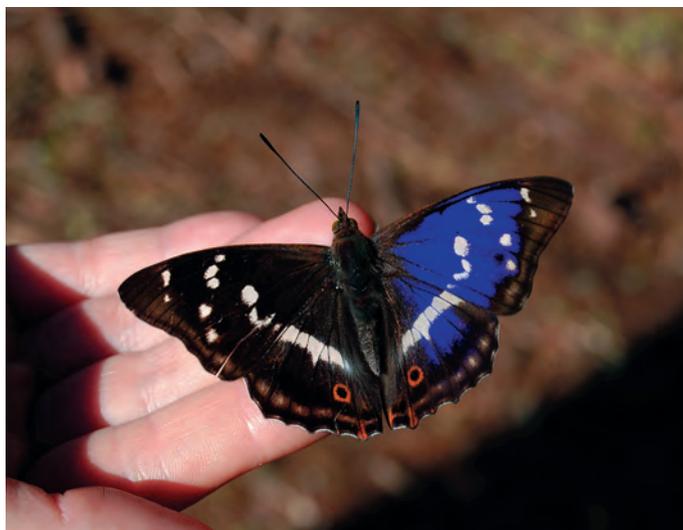


Рис. 47*. Переливница большая (*Apatura iris*)



Рис. 48*. Мнемозина (*Parnassius mnemosyne*)

усохших сосен развивается борос Шнайдера (*Boros schneideri* Panzer) – темно-коричневый жук средних размеров. Большинство современных находок этого вида в Финноскандии обнаружено в остатках коренных сосновых лесов, в том числе он нередко встречается в ряде районов вдоль границы с Финляндией. Под корой на поваленных стволах ели большого диаметра можно встретить личинок другого жука – трухляка колвенсиса (*Pytho kolwensis* S.). Этот довольно крупный (до 18 мм) черный жук четко приурочен к высоковозрастным еловым лесам. В связи с ограниченными возможностями распространения он нуждается в постоянном обновлении крупномерного елового валежа на ограниченной территории, поэтому исчезает в районах, подвергающихся рубкам. В Карелии трух-



Рис. 49*. Муха-журчалка (*Chrysotoxum bicinctum*)

ляк колвенсис пока еще довольно обычен в местах, где сохранились высоковозрастные ельники, в том числе на некоторых участках вдоль границы с Финляндией, например в Калевальском районе и НП «Паанаярви». Под корой и в древесине мертвых деревьев различных пород развивается также достаточно большое количество редких видов двукрылых и перепончатокрылых насекомых.

Нельзя обойти вниманием некоторые редкие виды бабочек, обитающих на территории ЗПФ. В Приладожье сохранилась многочисленная популяция черного аполлона, или мнемозины (*Parnassius mnemosyne*). Это крупная бабочка белого цвета с черными пятнами и прозрачными областями на передних крыльях. По размеру и внешнему виду мнемозина сильно напоминает

широко распространенную и чрезвычайно многочисленную в Карелии боярышницу. Распространение этого вида ограничено ареалом кормового растения гусениц (хохлатка), данный вид растения является эфемером, его надземные части отмирают уже к началу июля. Бабочки, летающие весной и в начале лета, нуждаются в открытых местообитаниях, богатых цветущей растительностью. Когда-то здесь же обитала одна из наиболее красивых бабочек-парусников – аполлон (*Parnassius apollo*) До 1940-х гг. этот вид, развивающийся на некоторых видах очитков, был довольно обычен, однако постепенно исчез (последняя находка датируется 1995 г.). Причины этого явления не вполне ясны, но, возможно, связаны с усилением антропогенной нагрузки и, как следствие, ухудшением состояния место-

обитаний аполлона. В южных районах ЗПФ можно встретить и других ярких и довольно редких бабочек, таких как переливница, перламутровка Ниоба, червонец непарный и др. Некоторые виды из разных отрядов насекомых, обитающие на территории ЗПФ, представлены на фотографиях (рис. 44–49).

Следует также отметить, что в последние годы на территории ЗПФ отмечено множество видов, новых не только для региональных фаун, но и для России и даже Палеарктики. Кроме того, по материалам из приграничных районов, входящих в пояс, описано более десяти новых для науки видов насекомых. Все это является неоспоримым доказательством ценности данных территорий и необходимости их сохранения во всем существующем природном разнообразии.

ЛАДОЖСКАЯ НЕРПА

Кольчатая нерпа Ладожского озера – реликтовый пресноводный тюлень, который был выделен как отдельный подвид более ста лет назад (рис. 50 а, б). Популяция ладожской нерпы обособилась от популяции кольчатой нерпы Белого моря 9 тыс. лет назад. Как и два дру-

гих подвида – балтийская кольчатая нерпа и нерпа оз. Саймаа, она ведет свое происхождение от кольчатой нерпы Арктики. Дифференциация на подвиды началась с момента отступления ледника последнего Валдайского оледенения. Ладожское озеро стало самостоятельным водоемом



Рис. 50 а. Ладожская нерпа (фото И.Ю. Георгиевского)



Рис. 50 б*. Ладожская нерпа

9 тыс. лет назад. За этот период изолированного существования в озере популяции тюленей у ладожской нерпы успели сформироваться определенные морфологические отличия от двух других подвидов. По сравнению с нерпами оз. Саймаа и Балтийского моря ладожские тюлени меньшего размера и имеют более длинные

усы – вибриссы. Нерпы Ладожского озера окрашены значительно темнее, чем нерпы другого пресноводного водоема – оз. Саймаа. Самой темной, практически черной окраской обладает балтийская нерпа.

В 1975 г. охота на ладожскую нерпу была запрещена, и зверь включен в Красную книгу Рос-

сийской Федерации (1983), Красную книгу СССР (1984), Республики Карелия (1985, 1995, 2007) и в список уязвимых видов животных Всемирного союза охраны природы (1996).

В пределы ЗПФ формально входит лишь северо-западная часть Ладожского озера. Несмотря на ее относительно небольшую площадь, эта территория играет крайне важную экологическую роль в жизни ладожской нерпы. Биология нерпы, особенно такие ее важнейшие этапы, как размножение, зимовка, линька, тесно связана со льдами. В шхерном районе Ладоги, который практически весь лежит в границах ЗПФ, даже в мягкие зимы, когда акватория озера почти полностью лишена ледовых полей, наблюдается довольно стабильный ледяной покров, столь необходимый нерпе для размножения. Порядка 20% популяции тюленей приносят свое потомство в ладожских шхерах. Не менее важную роль эта часть озера играет в жизни нерпы и в летнее время. У этого животного ярко выражено социальное поведение, в частности образование скоплений (залежек), насчитывающих от нескольких десятков до нескольких сотен особей на удаленных островах Ладожского озера. Острова Валаамского и Западного архипелагов, где регулярно наблюдаются такие скопления нерпы, также находятся в пределах ЗПФ.

Многолетний (более 35 лет) режим охраны обусловил стабильное существование в Ладожском озере популяции кольчатой нерпы числен-

ностью в несколько тысяч особей. Авиачеты в апреле 2012 г. показали, что численность кольчатой нерпы выросла в 2,5 раза по сравнению с 2001 г. и к настоящему времени составляет около десяти тысяч животных. Это косвенно свидетельствует о стабильных и богатых запасах в озере корюшки, ряпушки и ерша – основных кормовых объектах нерпы.

Вместе с тем обитание на Ладоге устойчивой популяции крупных рыбоядных млекопитающих создает постоянную базу для серьезных конфликтов с существующим на озере рыболовством. С одной стороны, нередки случаи, когда тюлени повреждают орудия рыболовного промысла или портят попавшую туда рыбу. С другой – сами звери нередко гибнут, запутавшись в рыбацких сетях. Число таких случаев по всей Ладоге значительно и достигает порядка 500 погибших животных ежегодно. Резко возросло число снегоходного транспорта, особенно в северной шхерной части озера, является существенным фактором беспокойства для тюленей, прежде всего в феврале – апреле, когда происходит размножение нерпы и выкармливание самками новорожденных щенков.

Основными лимитирующими факторами для ладожской нерпы в настоящее время являются: гибель в орудиях рыболовного промысла; отсутствие в некоторые зимы ледового покрова, необходимого для размножения тюленей; антропогенное загрязнение озера, а также фактор беспокойства и браконьерство.

РЫБЫ

В Республике Карелия насчитывается более 60 тыс. озер, акватория которых составляет 22 % ее территории, и около 27 тыс. рек и ручьев общей протяженностью более 80 тыс. км. Современная пресноводная ихтиофауна Карелии представлена 44 видами, относящимися к 12 отрядам, 17 семействам и 40 родам. Важную роль в ее сохранении играют ЗП, НП и другие категории ООПТ. Изучение ихтиофауны ЗПФ проводилось на озерах, относящихся к северной части Карелии в НП «Паанаярви» и ЗП «Костомукшский», в средней части – в ЛЗ «Толвоярви» и планируемом ЛЗ «Тулос». На юге Карелии также исследовалось оз. Пюхяярви, расположенное по обе стороны границы Финляндии и России. Все водоемы до настоящего времени сохранились практически в естественном состоянии, так как их водосборная площадь слабо заселена, нет крупных промышленных предприятий, рыбозаводных ферм и др. Вокруг этих территорий установлена охранная зона, включающая запреты на охоту, рыбную ловлю, промысловый сбор грибов и ягод, рубку леса и прочую хозяйственную деятельность.

Исследования оз. Паанаярви и 33 малых озер и лесных ламб на территории одноименного НП

показало, что их ихтиофауна представлена 18 видами (11 семейств). Наиболее многочисленными видами являются паляя, сиг, ряпушка и окунь. Лещ, минога ручьевая или речная и девятиглая колюшка обитают только в оз. Пяозеро. Ценным объектом является паляя, которая образует различные экологические формы. В одних озерах этот вид представлен карликовой формой длиной от 14 до 20,5 см (в среднем 16,8), массой от 12 до 50 г (в среднем 32). В других она приближается к размерам палии из оз. Паанаярви (массой до 1 кг). Специфику ихтиофауне придает распространение в озерах корюшки, отсутствующей в водоемах вдоль р. Оланги на финской территории, но обитающей ниже по течению в озерах Пяозеро и Топозеро. Вероятно, распространяясь в послеледниковый период, корюшка не смогла подняться по рекам из-за водопадов и осталась реликтом оз. Паанаярви. В Красную книгу Российской Федерации (2001) из 18 видов рыб включен только один – кумжа. В Красную книгу Республики Карелия (2007) внесено 2 вида – кумжа и пестроногий подкаменщик.

В состав ЗПФ входит ЗП «Костомукшский» с оз. Каменное и р. Каменка. Рыбное население включает 16 видов (9 семейств). Наиболее

многочисленные виды – окунь, ряпушка, сиг (2 формы) и щука. Редкими рыбами являются голянь и девятииглая колюшка. Из охраняемых рыб, включенных в Красные книги Российской Федерации и Республики Карелия, обитает только один вид – жилая форма атлантического лосося.

В оз. Тулос обитают 14 видов рыб (8 семейств). В водоеме впервые обнаружены налим, уклейка, обыкновенный подкаменщик и елец, которые не были отмечены при ранее проведенных исследованиях. Наиболее многочисленной рыбой является сиг. Отмечены две его экологические формы (средне- и многотычинковая). Они значительно отличаются по своим биологическим показателям – линейно-весовому росту, созреванию, плодовитости и питанию. В Красные книги Российской Федерации и Республики Карелия внесена жилая форма атлантического лосося.

В озерах ЛЗ «Толвоярви» рыбное население представлено 11 видами рыб (6 семейств). По сравнению с ранее полученными данными в состав ихтиофауны озер включены елец и обыкновенный подкаменщик. Особая ценность этих водоемов заключается в том, что в них встречается мелкая и крупная формы европейской ряпушки, значительно отличающиеся по своим биологическим показателям. В Карелии всего пять озер с обитанием двух форм ряпушки (Онежское, Ладожское, Топозеро, Умбозеро и Нюк-озеро), в остальных водоемах, населенных крупной ряпушкой, мелкая форма отсутствует.

Озеро Пюхьярви занимает пограничное положение. Большая его часть находится на территории Финляндии, где развиты рыболовство и рыбоводство. На территории, относящейся к России, существует только любительское рыболовство. В водоеме обитают 20 видов рыб (11 семейств). Преобладают ряпушка, сиг, окунь, ерш, лещ, плотва, щука, налим. В озере представлены новые виды – густера, голец усатый, трехиглая колюшка и судак, отсутствующие в водоемах северной и средней части Карелии.

Исследуемое рыбное население водоемов ЗПФ значительно отличается по характеру питания, условиям размножения и срокам нереста. По типу питания преобладают рыбы, питающиеся растительным или животным бентосом (бентофаги – сиг, хариус, лещ, уклейка, язь, елец, плотва, ерш, подкаменщик, голянь) – 58 %, а планктоном (планктофаги – молодь всех видов рыб, ряпушка) – 5 %. Доля хищников (лосось, кумжа, щука, налим, корюшка, окунь) составляет 37 %. По условиям размножения в этих водоемах отмечены: 1) предпочитающие каменистый грунт (литофилы – частично сиг и ряпушка); 2) водную растительность (фитофилы – лещ, щука, плотва и др.) и 3) откладывающие икру в песок (псаммофилы – корюшка, частично сиг и ряпушка). В зависимости от сезона нереста рыбы условно делятся на : 1) на весенне-нерестующие (щука, корюшка, окунь, плотва, хариус, голянь, подкаменщик), которые составляют 37 %; 2) летне-нерестующие (лещ, уклейка,



Рис. 51. * Улов окуня

ерш, язь, елец, колюшка – трех- и девятиглая) – 32 %; 3) осенненерестующие (лосось, кумжа, палия, сиг, ряпушка) – 26 % и 4) зимненерестующие (налим) – 5 %.

Таким образом, рыбное население водоемов, входящих в ЗПФ, представлено 24 видами рыб, принадлежащих к 5 фаунистическим комплексам. В водоемах южной Карелии основу составляют ряпушка, корюшка, сиг, судак, лещ, окунь и появляются новые виды – густера, голец усатый, трехглая колюшка. В озерах средней Карелии преобладают сиг, ряпушка, окунь (рис. 51), плотва. В северных водоемах появляются голец и кумжа. По мере продвижения с юга на север в составе рыбной части сообщества повышается доля представителей арктического пресноводного комплекса и снижается доля бореально-равнинного и понтокаспийского комплексов.

Для оз. Каменное, Паанаярви и Тулос сиг является основным фоновым видом. В водоемах он представлен тремя формами (мало-, средне- и многотычинковой). В Толвоярвской группе озер отмечена крупная форма ряпушки, в остальных –

мелкая. Можно утверждать, что сложность и устойчивость структуры северных экосистем достигаются числом не только видов, но и внутри-видовых форм у сиговых и лососевых рыб, которые в энергетическом плане равноценны самостоятельным видам. Благодаря этой их биологической особенности более полно используются кормовая база водоемов и репродуктивные возможности рыб.

Из 17 видов рыб Красной книги Республики Карелия (2007) в исследованных озерах отмечены 3 вида: атлантический лосось, кумжа, пестроногий подкаменщик. К редким рыбам относятся ручьевая минога, густера, синец, голец усатый, трехглая колюшка и судак. В озерах еще сохранились послеледниковые лососевые рыбы (кумжа, палия), что редко как для Карелии, так и для всей Северо-Западной Европы. Эти рыбы являются ценным генетическим материалом. В современных условиях водоемы ЗПФ обладают высокой степенью разнообразия рыб на генетическом и видовом уровнях, которые необходимо сохранить как уникальное наследие природы.

ПРЕСНОВОДНАЯ ЖЕМЧУЖНИЦА

Пресноводная жемчужница является одним из исчезающих видов в фауне Европы (рис. 52). Охранный статус моллюска обеспечивают приложение II Бернской конвенции (1979), Красная книга Международного союза охраны природы (1996), куда он внесен как «находящийся под угрозой исчезновения», а также Красные книги России (2001) и Карелии (2007). Уникальной особенностью этих моллюсков является необычайно протяженный срок жизни. Максимальный возраст жемчужницы может превышать 140 лет.

Пресноводная жемчужница имеет сложный цикл развития, ее личинки (глохидии) могут развиваться, только паразитируя на жабрах лососевых рыб. Заражение происходит преимущественно молоди рыб, или так называемых пестряток, которые, обитая на галечно-валунном грунте (рис. 53) вблизи моллюсков, при дыхательных движениях с током воды прокачивают через жабры выброшенных залпом глохидий. Они закрепляются на жаберных лепестках и затем окружаются цистой, которую формирует хозяин. Эта фаза развития личинок начинается осенью и завершается в начале лета следующего года. Глохидии зимуют вместе с хозяином –

мальком – на его жабрах. В течение этого времени происходит метаморфоз, и весной молодые моллюски покидают хозяина и далее ведут свободноживущий образ жизни.

Пресноводная жемчужница играла заметную роль в хозяйственной деятельности народов Севера. Добыча жемчуга относилась к числу старинных занятий крестьян Карелии. Еще в документах 1563 г. приводятся сведения о промысле жемчуга на р. Кереть. Экспозиции музеев Московского Кремля свидетельствуют о том, что поморский жемчуг использовался при шитье парадной одежды высших иерархов Русской церкви. Несколько позже, чем в Поморье, этот промысел получил товарное значение и в южной Карелии. К началу XVIII в. добыча жемчуга приобрела значительные масштабы. На новгородские ярмарки из Карелии поступали крупные партии жемчужных украшений (до 11 тыс. штук). Значимость и роль этого промысла в Карелии доказывает тот факт, что в 1788 г. был утвержден герб г. Кеми с изображением на нем жемчужного венка. Жемчуг шел на местный и общероссийский рынки, а также использовался в крестьянском быту для украшения женских праздничных нарядов. Однако если в 1870-х гг. лучшие ловцы добывали жемчуга на 1000 руб.



Рис. 52 *. Пресноводная жемчужница



Рис. 53*. Типичное местообитание пресноводной жемчужницы

за сезон, то в 1910-х гг. – только на 300 руб. Изделия из жемчуга продолжали бытовать в крестьянской среде до 1930-х гг. Ныне они украшают музейные коллекции.

Судить о распространении жемчужницы в реках ЗПФ по сведениям о промысле жемчуга практически невозможно. Связано это с тем, что за период освоения этих территорий человеком многим колониям был нанесен непоправимый ущерб в результате промысла жемчуга. Известные ранее крупные колонии на р. Кемь были утрачены в результате гидростроительства, а многие другие реки пострадали из-за лесосплава.

В настоящем очерке приводятся сведения только о тех реках и колониях моллюска, по которым есть подтвержденные учеными факты обнаружения жемчужницы. В северной части ЗПФ значительные колонии пресноводной жемчужницы были обнаружены в р. Наутсийоки и притоке р. Паз. В р. Лотта и верхнем притоке р. Тулома также сохранились колонии моллюска, однако обнаруженные популяции представлены в основном старовозрастными особями и практически полным отсутствием пополнения молодыми жемчужницами. Отсутствие воспроизводства, по мнению исследователей, связано с отсутствием молоди атлантического лосося, миграции которого нарушены при строительстве Верхнетуломской ГЭС в 1965 г. В бассейне р. Ковда, режим которой также претерпел серьезные изменения в результате строительства Княже-

губской ГЭС в 1956 г., исчезли многочисленные колонии жемчужницы. В пределах этой озерно-речной системы имеются данные, что моллюски сохранились в р. Муткайоки и притоке оз. Паанаярви.

Исследования притоков оз. Верхнее Куйто (р. Вуокинйоки и Кааба) позволили дать предварительную характеристику популяциям жемчужницы. Размеры взрослых моллюсков варьировали от 85 до 145 мм, что соответствовало колебаниям возраста жемчужницы от 13 до 90 лет. Устойчивость популяций жемчужницы подтверждается и результатами изучения зараженности молоди атлантического лосося. Из молоди были заражены преимущественно сеголетки, интенсивность инвазии варьировала от 9 до 276 глохидиев на 1 пестрятку. Исследования р. Вуокинйоки показали, что средняя плотность моллюсков 5 особей на 100 м². При этом следует учесть, что моллюски распределены не однородно, есть 4 участка с плотностью моллюсков 3–12 особей на 1 м² и 3 участка с плотностью жемчужниц 1–2 особи на 1 м². Молодь жемчужницы 5–7 см предпочитает участки с глубинами 40–80 см и скоростью течения 0,1 м/с, с преобладанием в грунте гравия и ила. Взрослые особи 8–15 см избирают участки, типичные для обитания молоди лосося, и нижележащие по течению области с глубинами 30–70 см и скоростью течения 0,4–0,9 м/с. Возможно нахождение моллюсков на участках с поверхностными скоростями течения до 1,5 м/с в затишных зонах за крупными валунами.

Вероятно, моллюски попадают сюда после паразитической стадии развития случайным образом и зарываются в гравий.

По сведениям, в пределах водосбора р. Кемь существует немногочисленная колония пресноводной жемчужницы в р. Каменная. Моллюски были обнаружены на двух участках ниже порогов, на глубине 1–2 м. Плотность популяции жемчужницы на одном участке составила 1–2 экземпляра на 1 м², а на другом – 0,1–0,2.

Южнее в пределах ЗПФ колонии жемчужницы были известны для рек северного Приладожья. В реках Китенйоки и Ихаланйоки в XVIII в. велся жемчужный промысел, в реках Кокколанйоки, Суомерианйоки жемчужницу находили в прошлом столетии. Современные данные есть только для р. Суськюанйоки. Особый интерес к изучению этой реки связан с тем, что на ней действовала ГЭС, демонтаж плотины которой был завершен в 1989 г. За этот период на мелководных участках сложились благоприятные условия для нереста атлантического лосося и обитания ее молоди. Средний возраст жемчужницы на этих участках составил 10–15 лет. Успешное размножение вида в этой реке подтверждаются и данными по зараженности пестряток лосося глохидиями. Удалось обнаружить колонию жемчужницы разных воз-

растов ниже моста демонтированной ГЭС. Они встречаются группами по 3–4 особи и одиночно. На участке площадью 6х10 м находится 5–6 десятков моллюсков, средняя плотность 1 особь на 1 м². Ниже по течению жемчужницы располагаются одиночно, удавалось обнаружить 1–2 особи на 100 м². Также на этом участке встречается разновозрастная молодь пресноводного лосося. Средний размер жемчужниц 8,3 см (выборка 35 особей), самая маленькая особь 3,5 см, самая крупная 11,5 см. На участке преобладают особи старшей возрастной группы 7–12 см – 83 %, молоди 3–7 см – 17 %.

Состояние и численность популяций пресноводной жемчужницы являются ключевым экологическим тестом благополучия речных экосистем ЗПФ. Выживаемость моллюсков определяется не только сохранением мест обитания и отсутствием загрязнения вод, но и обязательным наличием в структуре сообществ лососевых рыб. Важны присутствие лососевых рыб в реках, и их устойчивое воспроизводство, достаточная численность молоди. Характеризуя современный статус популяций жемчужницы, следует отметить, что главной угрозой их выживания в реках ЗПФ является низкая численность молоди атлантического лосося.

Основными традиционными отраслями природопользования в Восточной Финноскандии являлись лесопользование, земледелие и животноводство, охота и рыболовство, собирательство, а также различные виды промыслов. Территория ЗПФ по особенностям традиционного природопользования подразделяется на следующие секторы: Выборгско-Сортавальский (Приладожский), Толвоярвский, Ребольский, Ухтинско-Олангский и Кольский (рис. 54). Южная часть пояса находится пределах южной тайги, большая часть представлена средне- и северотежными ландшафтами, на севере таежные геокомплексы переходят в лесотундровые.

Выборгско-Сортавальский (Приладожский) сектор. Находится в маргинальной зоне: здесь контактируют южнотаежные и среднетаежные ландшафты. Северо-западное Приладожье является местом зарождения карельского этноса. Для этой территории характерны частые политические и, как следствие, этнические флуктуации. В XVIII–XIX вв. здесь преобладало карельско-финское население (православные карелы), а также проживали финны-лютеране, шведы и русские.

Относительно благоприятные климатические и почвенные факторы на фоне пересеченного рельефа послужили причиной сравнитель-

но интенсивного сельскохозяйственного освоения территории. В результате проведения спорово-пыльцевого анализа озерных осадков небольших водоемов на о. Килполансаари (Лахденпохский район Республики Карелия) выявлены разновременные следы подсечного земледелия: ранние датируются первой половиной I тыс., более поздние – рубежом I–II тыс. нашей эры.

Система мелиоративных мероприятий, интенсивно развивавшаяся в XIX – начале XX в., включала не только осушение и освобождение пашни от каменного материала, но и расширение посевных и луговых площадей путем понижения уровня воды в озерах. Почти все известные сведения о подобных мероприятиях относятся к Карельскому перешейку – району с наибольшей сельскохозяйственной освоенностью и высокой озерностью. Самый крупный сброс воды в Финляндии осуществили в оз. Хёётияйнен в 1859 г. – уровень озера понизился на 9 м, что позволило осушить 13 тыс. га земли. Озера Вуокса и Суванто крестьяне спустили уже в 1818 г., прокопав перешеек оз. Тайпале, что привело к сбросу воды в Ладожское озеро.

На рубеже XIX–XX вв. в Приладожской Карелии довольно интенсивно развивалось садоводство. В поместье учебного хозяйства селения Элинсенаваара площадь сада составляла 1,6 га,



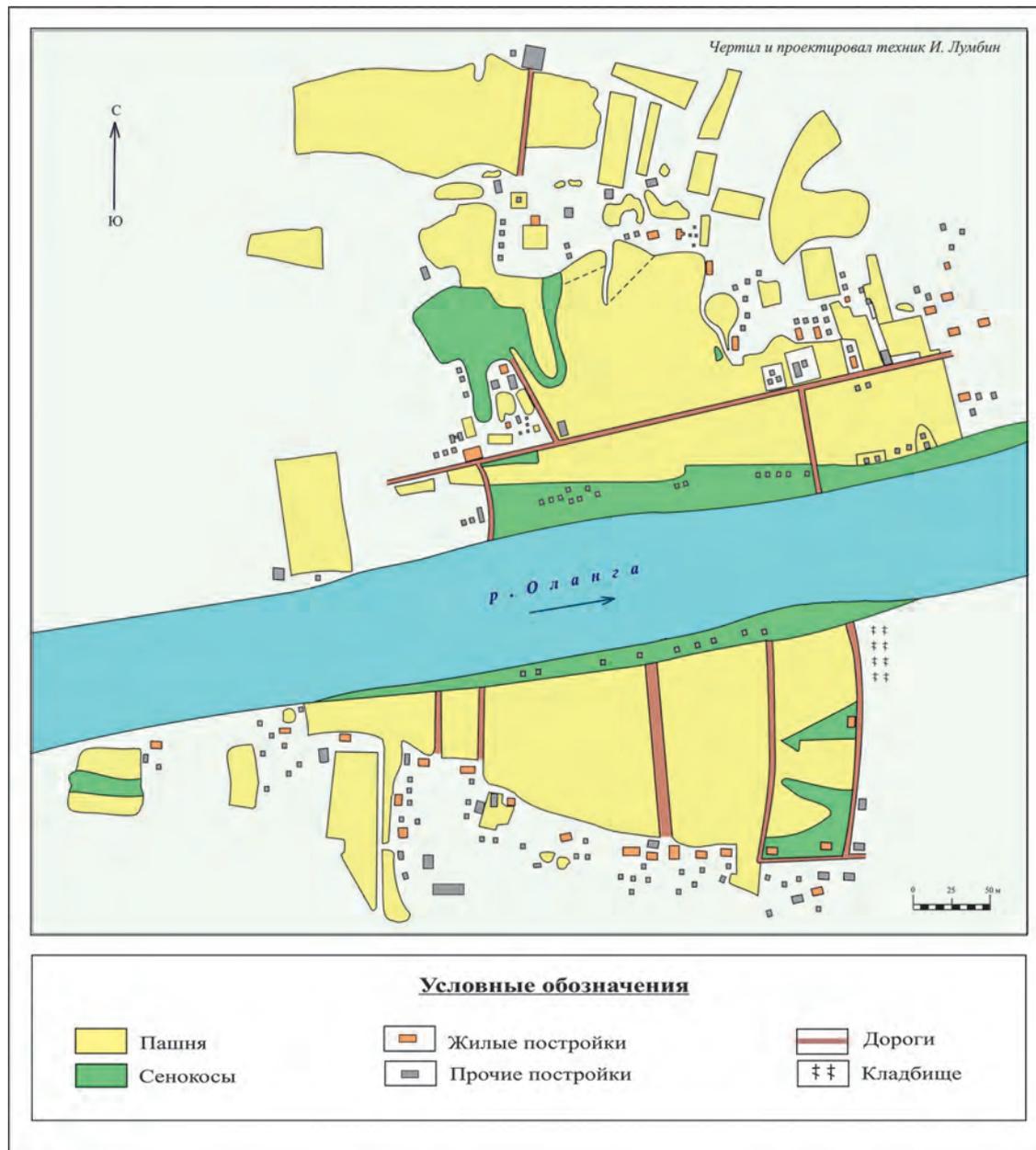
Рис. 54*. Секторы ЗПФ по особенностям традиционного природопользования

на которых были высажены 1 310 ягодных кустов, 63 яблони, 504 декоративных кустарника. Сады площадью от 0,7 до 3 га имелись в хозяйстве сельскохозяйственного училища селения Куркиеки, в поместьях Кайвомяки, Раухала, Суурен-Рюттю и ряде других. Статистические данные на начало XX в. свидетельствуют о значительном количестве крупного рогатого скота в Приладожье. В большинстве сельских общин на 1 000 жителей приходилось от 300 до 700 дойных коров. В конце XVII в. в северном Приладожье, вблизи селения Рускеала, шведами, тогдашними владельцами этой земли, были заложены первые каменоломни, в которых начали добывать мрамор в основном для жжения извести.

Горнопромышленное освоение Приладожья началось вновь после указа Екатерины II, вышедшего в 1768 г. С этого года были открыты мраморные ломки в селениях Рускеала и Йоинне, а также гранитов вблизи г. Сердоболя (Сортавалы). По некоторым подсчетам на территории Приладожья находится около 200 горных выработок (шахт, штолен, карьеров, канав) различных размеров.

Толвоярзский сектор. Расположен к северу от Ладожского озера, был населен православными карелами, занимавшимися сельскохозяйственной деятельностью. Значительная заболоченность, наличие песчано-валунных водноледниковых отложений ограничивали земледелие, поэтому рыболовство, охота, лесопользование, а в конце XIX – начале XX в. и рекреационная

Рис. 55*.
План исторически
сложившегося
сценария
землепользования на
бережье р. Оланга



деятельность были значительным подспорьем для крестьянских хозяйств. Наряду с относительно крупными деревнями – Корписельга, Эглярви, Толвоярви, Гоиломе (Хойломе), Чокки – существовали и одно- двухдворные поселения – хутора. Традиционная система природопользования и расселения, этническая ситуация полностью изменились в 40-е гг. прошлого столетия.

Ребольский сектор. Это ареал ребольской, ругозерской и поросозерской подгрупп северокарельского субэтнуса. В хозяйственной деятельности доминировало земледелие. Большое значение имели охотничий промысел и рыболовство. Ребольская волость Повенецкого уезда с начала 1890-х гг. славилась производством масла. К 1912 г. в волости имелись 24 сепаратора. Ребольское масло отличалось хорошим качеством и сбывалось даже в Финляндии. В д. Лужма этой волости в начале 1900 г. группа крестьян, спустив воду из лесного озера, стала дополнительно получать до 200 возов сена в год. В докладе Повенецкой уездной земской управы за 1908 г. приводятся данные о намерении крестьян деревень Колвасозера Ребольской волости снизить уровень оз. Колвас.

Ухтинско-Олангский сектор. Представляет ареал оулангских, кестеньгских, вокнаволоцких и ухтинских групп северокарельского населения. Самобытность крестьянского хозяйства северной Карелии определялась сочетанием сельского хозяйства с разнообразными промыслами, доходы от которых покрывали недо-

статок собственного продовольствия. Наиболее распространенным и доходным занятием населения приграничных деревень была разносная торговля (коробейничество). Основной сельскохозяйственной культурой был ячмень, выращивали также рожь, овес и картофель, главным образом вблизи поселений (рис. 55). Большую роль играло подсечное хозяйство. Развито было и скотоводство, отличительной чертой которого было явное преобладание в крестьянских хозяйствах овец и оленей. Например, в хозяйствах Кестеньгской волости в 1914 г. насчитывалось 3 000 оленей, в Олангской – 2 783. В крестьянских хозяйствах большую роль среди прочих промыслов играло озерное рыболовство. Доходным делом была и охота, особенно птичий промысел, распространенный повсеместно. Рыбу, меха и птицу вывозили на ярмарки в селения Шуньга, Каяни и Торнео.

Кольский сектор. Был заселен саамами Кольского полуострова, представляющими совершенно самостоятельную этнографическую группу, которую многие исследователи в отличие от скандинавских саамов называют кольскими саамами (лопарями). Основным видом хозяйственной деятельности саамов являлось козовое оленеводство в сочетании с охотой и рыболовством. Земледелием они не занимались. У саамского населения центральные поселения назывались погостами – «сыйтами», однако они имели сезонный характер. Так, зимний погост («талльв-сыйт») находился в лесотундровой или

таежной зоне, в местах, богатых ягелем. Летние погосты располагались на морских побережьях. После истощения кормовой базы оленей, через 20–30 лет, местоположение погоста менялось.

Для всей территории ЗПФ к первой четверти XX в. в сфере природопользования характерны следующие закономерности:

- уменьшение площади пашенных земель в направлении с юга на север;
- повышение роли охотничьего хозяйства в северном направлении;

- повсеместное развитие озерно-речного рыболовства;

- преобладание лесопользования для местных нужд (исключением является Выборгско-Сортавальский сектор, на территории которого, в районе оз. Янисъярви, велась промышленная заготовка древесины фирмой «Громов и К°»);

- появление городских поселений и транспортной инфраструктуры (включая железнодорожную) в южном секторе.

Как уже было сказано, ЗПФ представляет собой полосу с крупными фрагментами относительно хорошо сохранившихся лесных и болотных массивов. Она протянулась в меридиональном направлении в основном вдоль карельского и мурманского участков российско-финляндской границы на фоне обширных сопредельных территорий с природной средой, глубоко трансформированной антропогенной деятельностью.

К настоящему времени в пределах ЗПФ уже создана и продолжает проектироваться целая система ООПТ федерального (заповедники и национальные парки) и регионального (заказники и памятники природы различного профиля) ранга. Следует напомнить, что нормативно регламентируемый режим охраны природы на этих объектах значительно отличается. В заповедниках практически запрещена любая хозяйственная деятельность, кроме научно-исследовательской. В национальных парках проводится дифференциация территории на зоны: 1) заповедная, 2) рекреационного освоения, 3) с традиционным сельскохозяйственным использованием, 4) историко-культурная, 5) хозяйственная. В разных парках их площадь и территориальная конфигурация определяются сохранностью природных комплексов, исторически сложившимися сценариями природопользования, правом землепользования и мно-

гими другими обстоятельствами. В заказниках и памятниках природы режим охраны устанавливается для каждого объекта отдельно, исходя из его специфики в разных аспектах, и утверждается в виде специально разработанного Положения.

К наиболее крупным (площадью более 5 тыс. га) ООПТ пояса относятся следующие (нумерация с юга на север по рис. 56, в скобках указана площадь тыс. га, курсивом обозначены планируемые):

1 – ЗП «Ингерманландский» (17,9); 2 – ЛЗ «Приграничный» (5,8); 3 – ЛЗ «Березовые острова» (54,5); 4 – ЛЗ «Выборгский» (11,2); 5 – «Карельский лес» (9,2); 6 – ЛЗ «Исо-Ийярви» (5,8); 7 – НП «Ладожские шхеры» (123); 8 – ЛЗ «Толвоярви» (41,9); 9 – ЛЗ «Койтайоки» (30); 10 – ЛЗ «Тулос» (30); 11 – ЗП «Костомукшский»; 12 – НП «Калевальский» (74,4); 13 – ЛЗ «Войница» (8,4); 14 – НП «Паанаярви» (104,5); 15 – ЛЗ «Кутса» (52); 16 – ЗП «Лапландский» (278,5); 17 – ЗП «Пасвик» (14,7).

Кроме того, действуют небольшие по площади природоохранные объекты самого разного профиля, такие как геологический памятник природы «Мыс Кинтсиниеми», ЛЗ «Юдальский», ландшафтный памятник природы «Куми порог» и многие другие. В целом общая площадь действующих и планируемых ООПТ ЗПФ составляет около 900 тыс. га (90 % сосредоточено на мурманском и карельском участках). При этом следует учесть и водоохранные зоны с щадя-

щим режимом природопользования, которые являются экологическими коридорами и соединяют охраняемые объекты в общую систему. Принято считать, что по ним осуществляется миграция или перемещение некоторых видов между ООПТ и другими сохранившимися в естественном или близком к нему состоянии участками. Это обеспечивает устойчивое существование популяций различных организмов. Так, только в приграничных районах 800-километрового карельского участка территории (в полосе от 25 до 70 км) выделено до 0,6 млн га водоохранных зон.

Кроме того, в процессе текущего обследования обширной территории ЗПФ обнаруживаются и выделяются ценные участки с обоснованием перспективных ООПТ. В первую очередь к ним следует отнести объекты, наиболее привлекательные (живописные) в рекреационном отношении: а) песчаные и скальные побережья озер и рек; б) узкие полуострова по типу косы (рис. 57) и острова; в) крупные возвышенности с обзором окрестностей; г) озы – гряды (особенно узкие между озерами); д) глубокие разломы кристаллического фундамента «каньонообразного» типа); ж) порожистые части рек и др. К ним обязательно следует добавить и участки, ценные по биотопическим параметрам (места концентрации редких видов сосудистых растений, фрагменты сохранившихся коренных лесов, наиболее высокопродуктивные (эталонные) древостои и др.).

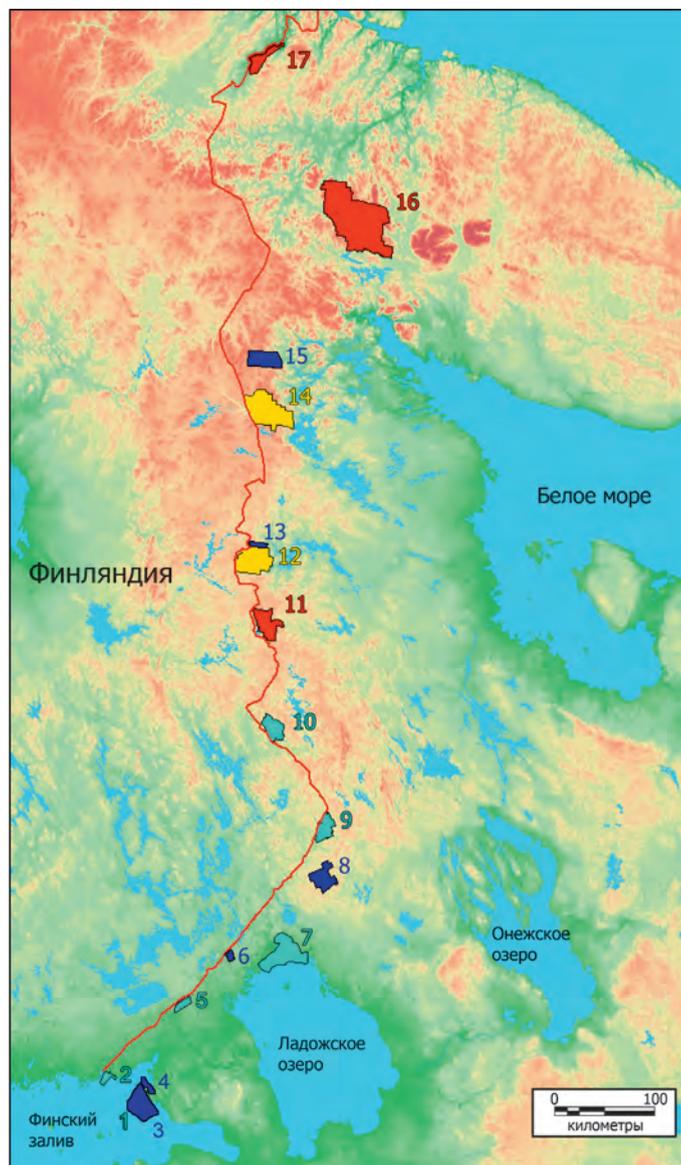


Рис. 56. Карта-схема наиболее крупных ООПТ ЗПФ (рис. А.В. Туюнена)



Рис. 57. Мыс Кеврин на оз. Лексозеро (фото И.Ю. Георгиевского)

Очень значимым компонентом системы ООПТ ЗПФ являются трансграничные объекты. К уже действующим из них следует отнести заповедник «Дружба», включающий российский ЗП «Костомкушский» и пять примыкающих к границе охраняемых участков на финской стороне на общей площади около 80 тыс. га. В 2014 г. создана охраняемая территория «Калевальский парк» в Финляндии (состоит из 19 участков общей площадью 30 тыс. га).

В ближайшей перспективе в эту систему целесообразно включить НП «Калевальский» и ЛЗ «Войница», что позволит увеличить территорию

в целом более чем в два раза. Другим примером является планируемая российско-финляндская природоохранная территория «Оуланка – Паанаярви», основой для нее станут одноименные НП двух стран (общей площадью более 130 тыс. га). В последние годы успешно развивается сотрудничество с целью создания трехстороннего НП «Пасвик–Инари», расположенного на стыке границ России, Норвегии и Финляндии (ядровая часть – НП «Пасвик»). Он уже получил сертификат Европарка. Таким образом, постепенно формируются управляемые межнациональные образования из ООПТ на приграничных территориях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной целью данного издания было представление информации об особенностях и значимости ЗПФ, его роли в сохранении природного наследия приграничных территорий. Эти материалы в самом лаконичном виде характеризуют пояс в различных аспектах. Для получения детальной информации по каждому из них можно обратиться к обширному фонду специальных научных публикаций, упомянутому во введении. В последние годы тема ЗПФ получает все более широкую огласку и занимает прочное место в официальных правительственных документах разного уровня. Она продолжает разрабатываться в рамках различных проектов, обсуждается на совещаниях и конференциях. К числу последних и наи-

более крупных следует отнести международную научно-практическую конференцию «Зеленый пояс Фенноскандии», которая состоялась в КарНЦ РАН в октябре 2013 г. В изданных на русском и английском языках материалах представлены новейшие данные о природе ЗПФ по обе стороны государственной границы, в том числе на основе анализа ранее собранных сведений. Важно подчеркнуть и то, что ЗПФ является северной частью Зеленого пояса Европы, простирающегося на более чем 12,5 тыс. км от Баренцева до Черного моря. В целом ЗПФ можно рассматривать как основу для развития приграничных территорий, позволяющую оптимизировать их использование по экологическим, экономическим и социальным параметрам.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Инвентаризация биологического разнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Петрозаводск, 1998. 167 с.

Карелия. Энциклопедия. Т. 1. Петрозаводск, 2007. 400 с.

Карелия. Энциклопедия. Т. 2. Петрозаводск, 2009. 464 с.

Карелия. Энциклопедия. Т. 3. Петрозаводск, 2011. 384 с.

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск, 2007. 368 с.

Красная книга природы Ленинградской области. Т. 1. СПб., 2009. 352 с.

Красная книга природы Ленинградской области. Т. 2. СПб., 2010. 672 с.

Красная книга природы Мурманской области. Мурманск, 2014 (в печати).

Материалы международной научно-практической конференции «Зеленый пояс Фенноскандии», 7–11 октября 2013 г. Петрозаводск, 2013. 178 с.

Научное обоснование развития сети ООПТ в Республике Карелия. Петрозаводск, 2009. 116 с.

Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск, 2003. 262 с.

Труды Карельского научного центра Российской академии наук. Вып. № 6. Петрозаводск, 2014 (в печати).

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ АББРЕВИАТУР

ЗПФ – Зеленый пояс Фенноскандии

ЗП – заповедник

КарНЦ РАН – Карельский научный центр Российской академии наук

ЛЗ – ландшафтный (синонимы: природный, комплексный) заказник

НП – национальный парк

ООПТ – особо охраняемые природные территории

НАЗВАНИЯ И АВТОРЫ РИСУНКОВ

(* Рисунки и фотографии авторов очерков)

На первой странице карта-схема ЗПФ (рис. А.К. Полина)

Общие особенности территории

Рис. 1. Среднетаежный скальный ландшафт (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 2. Северотаежный холмисто-грядовый сосновый ландшафт (фото А.В. Крылова)

Рис. 3. Северотаежный низкогорный еловый ландшафт (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 4. Низкогорные редколесья (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 5*. Посторогенные свекофеннские граниты (~1,8 млрд лет) с ксенолитами ладожских сланцев

Рис. 6*. Сложная складчатость и будинаж-структуры в вулканогенно-осадочных образованиях сортавальской серии

Рис. 7*. Тектоническое дробление кварцитов ладожской серии

Рис. 8*. Зона смятия и сдвиговых дислокаций в метаосадках Куолаярвинской структуры

Рис. 9. Типичные четвертичные отложения (фото В.И. Иващенко)

Рис. 10. Оз между озерами (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 11*. Карта-схема наиболее крупных водосборов ЗПФ

Рис. 12. Порог на р. Оланга (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 13. Скальное побережье оз. Паанаярви (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 14*. Болотная торфяная почва

Рис. 15*. Подбур на элювии горных пород

Рис. 16*. Фоновая (эталонная) почва таежной зоны – подзол

Экосистемы

Рис. 17. Современные сплошные рубки леса (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 18. Среднетаежные сосняки скальные (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 19. Северотаежные сосняки зеленомошные (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 20. Северотаежные ельники зеленомошные (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 21. Аапа болото (фото С.А. Кутенкова)

Рис. 22. Верховое болото (фото С.А. Кутенкова)

Рис. 23*. Фрагмент травостоя разнотравного луга

Рис. 24. На переднем плане бурьянники (фото В.А. Карпина)

Флора

Рис. 25. Горечавка легочная (*Gentiana pneumonanthe*) – находка на северной границе ареала (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 26*. Венерин башмачок (*Cypripedium calceolus*) – один из самых известных красно-книжных видов

Рис. 27*. Восковник обыкновенный (*Myrica gale*). В России произрастает только в пределах ЗПФ

Рис. 28*. Сфагнум мягкий (*Sphagnum molle*)

Рис. 29*. Неккера перистая (*Hekkeria pennata*)

Рис. 30*. Ганодерма блестящая (*Ganoderma lucidum*)

Рис. 31*. Глиодон щетинистый (*Gliodon strigosus*)

Рис. 32*. Белый гриб еловый

Рис. 33*. Мухомор красный

Рис. 34. Бриория Фремонта (*Bryoria fremontii*) (фото А.В. Руоколайнен)

Рис. 35. Лобария легочная (*Lobaria pulmonaria*) (фото А.В. Кравченко)

Рис. 36. Эверния растопыренная (*Evernia divaricata*) (фото А.В. Кравченко)

Рис. 37. Рамалина ясеневая (*Ramalina fraxinea*) (фото А.В. Кравченко)

Рис. 38*. Батрахоспермум четковидный (*Batrachospermum moniliforme*)

Рис. 39*. Шантрансия серостальная (*Chantransia chalybea*)

Фауна

Рис. 40*. Лесной северный олень

Рис. 41*. Бурый медведь

Рис. 42. Тетерев косач – типичный обитатель лесов (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 43. Кряква – типичный обитатель водоемов и рек (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 44*. Луговой хрущик (*Anomala dubia*)

Рис. 45*. Эводинус бореальный (*Evodinus borealis*)

Рис. 46*. Бронзовка золотистая (*Cetonia aurata*)

Рис. 47*. Переливница большая (*Apatura iris*)

Рис. 48*. Мнемозина (*Parnassius mnemosyne*)

Рис. 49*. Муха-журчалка (*Chrysotoxum bicinctum*)

Рис. 50а. Ладожская нерпа (фото И.Ю. Георгиевского)

Рис. 50б*. Ладожская нерпа

Рис. 51*. Улов окуня

Рис. 52*. Пресноводная жемчужница

Рис. 53*. Типичное местообитание пресноводной жемчужницы

Специфика и исторические традиции природопользования

Рис. 54*. Секторы ЗПФ по особенностям традиционного природопользования

Рис. 55*. План исторически сложившегося сценария землепользования на побережье р. Оланга

Особо охраняемые природные территории

Рис. 56. Карта-схема наиболее крупных ООПТ ЗПФ (рис. А.В. Туюнена)

Рис. 57. Мыс Кеврин на оз. Лексозеро (фото И.Ю. Георгиевского)

FIGURE CAPTIONS AND AUTHORS

(* figures and photographs by the essay authors)

Inside cover. Schematic map of GBF (Fig. by A.K. Polin)

Overview of the territory

Fig. 1. Mid-taiga rocky landscape (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 2. North-taiga hilly-ridge pine-dominated landscape (photo by A.V. Krylov)

Fig. 3. North-taiga low-montane spruce-dominated landscape (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 4. Low-montane open woodland (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 5*. Postorogenic Svecofennian granites (~1.8 bln. yrs) with Ladoga schist inclusions

Fig. 6*. Multiple folding and boudinage in volcanogenic-sedimentary rocks of the Sortavala series

Fig. 7*. Tectonically crushed quartzite of the Ladoga series

Fig. 8*. Shear and strike-slip dislocation zone in Kuolajärvi metasediments

Fig. 9. Typical Quaternary deposits (photo by V.I. Ivashchenko)

Fig. 10. An esker ridge between lakes (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 11*. Schematic map of the largest catchments in GBF

Fig. 12. A rapid on the Olanga River (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 13. Rocky shore of Lake Paanajärvi (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 14*. Peat bog soil

Fig. 15*. Podzolized brown soil over rock eluvium

Fig. 16*. Reference (standard) soil type of the boreal zone - podzol

Ecosystems

Fig. 17. Contemporary clear-cutting (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 18. Mid-taiga rupicolous pine stands (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 19. North-taiga moss pine stands (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 20. North-taiga moss spruce stands (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 21. An aapa mire (photo by S.A. Kutenkov)

Fig. 22. A raised bog (photo by S.A. Kutenkov)

Fig. 23*. A fragment of vegetation of a herb-grass meadow

Fig. 24. Nitrophilous community in the foreground (photo by V.A. Karpin)

Flora

Fig. 25. *Gentiana pneumonanthe* – a finding at the northern limit of the species range (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 26*. *Cypripedium calceolus* – one of the best known red-listed species

Fig. 27*. *Myrica gale*. GBF is the only area in Russia where the species grows

Fig. 28*. *Sphagnum molle*

Fig. 29*. *Nekkeria pennata*

Fig. 30*. *Ganoderma lucidum*

Fig. 31*. *Gliodon strigosus*

Fig. 32*. The cep

Fig. 33*. The fly agaric

Fig. 34. *Bryoria fremontii* (photo by A.V. Ruokolainen)

Fig. 35. *Lobaria pulmonaria* (photo by A.V. Kravchenko)

Fig. 36. *Evernia divaricata* (photo by A.V. Kravchenko)

Fig. 37. *Ramalina fraxinea* (photo by A.V. Kravchenko)

Fig. 38*. *Batrachospermum moniliforme*

Fig. 39*. *Chantransia chalybea*

Fauna

Fig. 40*. The forest reindeer

Fig. 41*. The brown bear

Fig. 42. The Black Grouse – a typical inhabitant of forests (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 43. The Mallard – a typical inhabitant of lakes, pools and rivers (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 44*. *Anomala dubia*

Fig. 45*. *Evodinus borealis*

Fig. 46*. *Cetonia aurata*

Fig. 47*. *Apatura iris*

Fig. 48*. *Parnassius mnemosyne*

Fig. 49*. *Chrysotoxum bicinctum*

Fig. 50-a. The Ladoga seal (photo by I.Yu. Georgievskii)

Fig. 50-b*. The Ladoga seal

Fig. 51*. A catch of perch

Fig. 52*. The freshwater pearl mussel

Fig. 53*. A typical freshwater pearl mussel habitat

Specific features and historical traditions of land use

Fig. 54*. Traditional land use sectors in GBF

Fig. 55*. An example of a traditional land use layout from the Olanga River

Protected areas

Fig. 56. Schematic map of the largest protected areas in GBF (Fig. by A.V. Tuyunen)

Fig. 57. Cape Kervin on Lake Leksozero (photo by I.Yu. Georgievskii)

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Институт биологии Карельского научного центра РАН
185610, г. Петрозаводск, Республика Карелия,
ул. Пушкинская, 11, факс: (8142) 76-98-10.

E-mail: biology@krc.karelia.ru

Белкин В.В. vladimir-belkin@inbox.ru

Веселов А.Е. veselov@krc.karelia.ru

Данилов П.И. pjotr.danilov@mail.ru

Ефремов Д.А. denisefremov@list.ru

Зотин А.А. aazotin@mail.ru

Иешко Е.П. ieshko@krc.karelia.ru

Ильмаст Н.В. ilmast@onego.ru

Знаменский С.Р. seznam@krc.karelia.ru

Комулайнен С.Ф. komsf@krc.karelia.ru

Кузнецов О.Л. kuznetsov@krc.karelia.ru

Максимов А.И. maksimov@krc.karelia.ru

Панченко Д.В. danja@inbox.ru

Ручьёв М.А. lsstyle@yandex.ru

Стерлигова О.П. o.sterligova@yandex.ru

Тирронен К.Ф. kostja.t@mail.ru

Федоров Ф.В. ffyodor@krc.karelia.ru

Якимова А.Е. angelina73@mail.ru

Институт водных проблем Севера Карельского
научного центра РАН

185003, г. Петрозаводск, Республика Карелия,

ул. А. Невского, 50, факс: (8142) 56-90-89

E-mail: dsubetto@nwp.karelia.ru

Литвиненко А.В. alitiv@nwp.karelia.ru

Институт геологии Карельского научного центра РАН

185610, г. Петрозаводск, Республика Карелия,

ул. Пушкинская, 11, факс : (8142) 78-06-02

E-mail: geology@krc.karelia.ru

Голубев А.И. golubev@krc.karelia.ru

Иващенко В.И. ivashche@krc.karelia.ru

Полин А.К. polin@krc.karelia.ru

Шелехова Т.С. shelekh@krc.karelia.ru

Институт леса Карельского научного центра РАН

185610, г. Петрозаводск, Республика Карелия,

ул. Пушкинская, 11, факс : (8142) 76-81-60.

E-mail: forest@krc.karelia.ru

Бахмет О.Н. bahmet@mail.ru

Громцев А.Н. gromtsev@krc.karelia.ru

Кравченко А.В. alex.kravchen@mail.ru

Полевой А.В. polevoi@krc.karelia.ru

Предтеченская О.О. opredt@krc.karelia.ru

Руоколайнен А.В. anna.ruokolainen@krc.karelia.ru

Сазонов С.В. sazonov@krc.karelia.ru

Фадеева М.А. fadeyeva@onego.ru

Федорец Н.Г. natalia.fedorets@krc.karelia.ru

Хумала А.Э. humala@krc.karelia.ru

Петрозаводский государственный университет

185910, г. Петрозаводск, Республика Карелия,

пр. Ленина, 33, факс: (8142) 71-10-00

E-mail: rectorat@psu.karelia.ru

Медведев Н.В. nmedvedev@list.ru

Потахин С.Б. spotakhin@yandex.ru

Дизайнер издания

А.А. Максимов mahtima@mail.ru

Фото на обложке

И.Ю. Георгиевского geophoto@mail.ru

Научно-популярное иллюстрированное издание

ЗЕЛЕНЬ ПЯС ФЕННОСКАНДИИ

*Печатается по решению Президиума
Карельского научного центра РАН*

Дизайн: А.А. Максимов
На обложке использованы
фото И.Ю. Георгиевского

Сдано в печать 12.11.2014 г. Формат 60x100/16.
Гарнитура Candara. Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 7,75. Усл. печ. л. 7,98. Тираж 500.
Заказ № 242

Карельский научный центр РАН
Редакционно-издательский отдел
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50