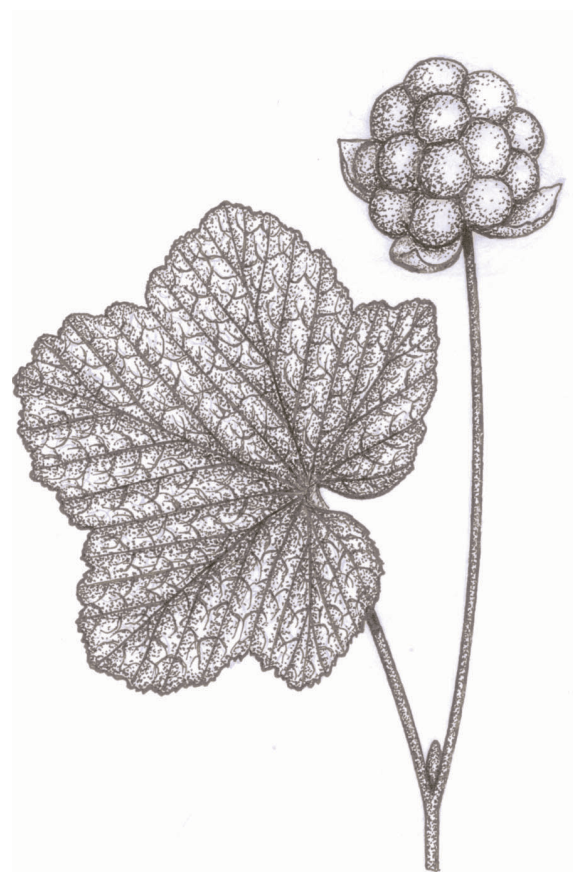




РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

XII съезд



**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ
В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

ЧАСТЬ 2

Петрозаводск
2008

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



XII СЪЕЗД
РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ
В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.)**

Часть 2

**АЛЬГОЛОГИЯ
МИКОЛОГИЯ
ЛИХЕНОЛОГИЯ
БРИОЛОГИЯ**

ПЕТРОЗАВОДСК
2008

УДК 58

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА:
Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Часть 2: Альгология.
Микология. Лихенология. Бриология. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. 349 с.

ISBN 978-5-9274-0329-5

В 6 книгах представлены материалы Всероссийской научной конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века», проведенной в рамках XII съезда Русского ботанического общества. Их содержание отражает состояние современной ботанической науки в России. Распределение материалов по 17 секциям проведено программным комитетом с учетом мнения авторов. Материалы каждой секции являются фактически самостоятельными сборниками статей, и все они в свою очередь сгруппированы в 6 частей. Часть 1 – «Структурная ботаника», «Эмбриология и репродуктивная биология». Часть 2 – «Альгология», «Микология», «Лихенология», «Бриология». Часть 3 – «Молекулярная систематика и биосистематика», «Флора и систематика высших растений», «Палеоботаника», «Культурные и сорные растения», «Ботаническое ресурсосведение и фармакогнозия», «Охрана растительного мира». Часть 4 – «Сравнительная флористика», «Урбанофлора». Часть 5 – «Геоботаника». Часть 6 – «Экологическая физиология и биохимия растений», «Интродукция растений».

Редакционная коллегия:

Виноградова К.Л., Гагарина Л.В., Коваленко А.Е., Курбатова Л.Е.,
Лукницкая А.Ф., Новожилов Ю.К., Потемкин А.Д., Предтеченская О.О.,
Гитов А.Н., Урбавичене И.Н.

Съезд и Конференция проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Президиума РАН, Отделения биологических наук РАН, Санкт-Петербургского научного центра РАН, Карельского научного центра РАН

ISBN 978-5-9274-0329-5

© Карельский научный центр РАН, 2008
© Коллектив авторов, 2008

СЕКЦИЯ
ЛИХЕНОЛОГИЯ



ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИШАЙНИКОВ БУРЯТИИ:
ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЕ И ЭКОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, СОСТАВ, АНАЛИЗ

Будаева С.Э.

Улан-Удэ, Государственный природный биосферный заповедник Баргузинский

На территории Бурятии многочисленны горные хребты: Баргузинский, Икатский, Морской, Улан-Бургасы, Заганский, Джидинский, Хамар-Дабан; Тункинский и Китойские гольцы; Витимское плоскогорье. На территории Бурятии существуют три заповедника: Баргузинский, Байкальский, Джергинский; созданы два национальных парка, заказники. Наиболее крупные реки: Селенга, Баргузин, Турка.

Исследования лишайников Бурятии начаты со времен А.А. Еленкина более 100 лет.

Большой вклад в исследовании лишайников побережья озера Байкал внесла К.А. Рассадина (1936, 1950). Исследования лишайников заповедника «Баргузинский» проводились автором (Будаева, 1989) в 1970–1972 гг. и в 2007 г. В последующие годы автором обследовались лишайники лесных экосистем Тункинского национального парка, Прибайкальского, Тугуйского заказников, предгорий восточного склона Баргузинского хребта, Икатского, Витимского плоскогорья. При поддержке гранта РФФИ – проект № 97-04-96164 в 1997–1998 гг. исследования лишайников проводились в лесных ценозах Забайкальского природного национального парка на полуострове Святой Нос, на Чивыркуйском плато. В 2001–2003 гг. автором при поддержке гранта РФФИ-Байкал – проект № 01-04-97203 проводились исследования лишайников в лесных экосистемах восточного побережья озера Байкал: окр. курорта Горячинск, пос. Турка, в предгорьях хребтов Чёрная Грива, Голондинский, Улан-Бургасы.

Лишайники заповедника «Байкальский» изучали сотрудники ТГУ Эстонии в течение 4 лет под руководством проф. Х.Х. Трасса для выяснения причины усыхания пихтовых лесов хребта Хамар-Дабан (Трасс и др., 1987; Пярн, Трасс, 1990). Затем лишайники обследовали И.Н. Урбанавичене (1998), Г.П. Урбанавичус; И.Н. Урбанавичене (2004). Разнообразие лишайников значительно возросло, были обнаружены ряд новых видов. Исследования лишайников Джергинского заповедника проведены автором в 1995 г. и продолжены Т.М. Харпухаевой (2004).

На основе обработки собственных сборов, а так же литературных источников разнообразие лишайников Бурятии составляет 719 видов, относящихся к 184 родам, 63 семействам, 16 порядкам из 2 классов *Ascomycotina*, *Basidiomycotina*. Виды относятся к 16 порядкам: *Arthoniales*, *Agyriales*, *Lecanorales*, *Lichinales*, *Peltigerales*, *Pertusariales* и др.

По характеру и особенностям субстрата лишайники Бурятии разделены на четыре экологические группы: 1 – эпигейные, 2 – эпифитные, 3 – эпиксилные, 4 – эпилитные. На побережье Байкала в предгорьях хребтов в кедрово-лиственничных, сосновых, лиственничных лесах проективное покрытие напочвенных лишайников составляет не более 10–40%. Разнообразие эпигейных лишайников горно-лесного пояса составляет 65 видов. В горно-лесном поясе в различных типах лесов на древесных породах на стволах, основаниях стволов, кронах произрастают эпифитные лишайники. На побережье Байкала в лиственничниках багульниково-зеленомошных с подлеском из кедрового стланника, сосняках рододендроновых эпифитные лишайники рассматриваются на древесных породах и кустарниках. По долинам рек Баргузин, Турка, Хаим, Итанцы, Кика в предгорьях хребтов Баргузинского, Икатского, Морского в основаниях стволов лиственницы сибирской, сосны обыкновенной часто произрастают бореальные и гипоарктомонтанные виды лишайников: *Cladonia pleurota*, *Hypogymnia physodes*, *H. bitteri*, а также *Parmeliopsis ambigua*, *P. aleurites*, *Vulpicida pinastri*. На ветвях, особенно на нижних сухих, обильно развиваются *Vulpicida pinastri*, *Tuckermannopsis sepincola*, *T. ciliaris*. Нижние ветви лиственницы на побережье озера Байкал часто бывают густо обвешаны развитыми *Brioria implexa*, *B. furcellata*, *B. simplicior*, *Evernia mesomorpha* и т. д. Разнообразие лишайников составляет по 27–34 вида лишайников на древесных породах, разнообразие все эпифитных лишайников составляет 90. В Байкальском заповеднике на хребте Хамар-Дабан отмечали на пихте 110 эпифитных лишайников (Пярн, Трасс, 1990). Автором на стволах березы по долине р. Большая отмечены редкие виды лишайников *Sticta nylanderiana* Zahlbr., на стволах пихты *Graphis scripta* (L.) Ach., *Usnea longissima* Ach., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. и др. Редкий вид лишайника *Lobaria pulmonaria* обильно произрастает в увлажненных елово-пихтовых лесах на пихте, ели по долине р. Большая в 23–28 км от берега оз. Байкал. На валунах россыпей произрастают многочисленные эпилитные лишайники. На валунах обнаружен ряд редких реликтовых лишайников *Panania conoplea* (Ach.) Bory, *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis на мысе Немнянда, останцах хр. Чёрная Грива. Лишайник *Normandina pulchella* (Borger) Nyl. произрастает на Витимском плоскогорье (Еравнинской котловине), долине р. Алла в предгорьях Баргузинского хребта. В альпийском поясе горных хребтов Баргузинского и Хамар-Дабана произрастают напочвенные лишайники родов *Cladonia*, *Peltigera*, *Thamnolia vermicularia*, *Alectoria ochroleuca*, *Masonhalea richardsonii*, на валунах отмечены *Solorina crocea*, *S. saccata*, *Asahinea scholanderi*, *A. chrysantha*, *Melanelia stygia* и др. Многие виды лишайников Бурятии произрастают в лесах Монголии, Дальнего Востока (Голубкова, 1983; Чабаненко, 2002).

Наибольшим числом видов представлены семейства: *Parmeliaceae* – 119 видов, что составляет 16,55%, *Lecanoraceae* – 62 – 8,62%, *Physciaceae* – 58 – 8,06%; *Cladoniaceae* – 57 – 7,92%; *Pertusariaceae* – 30 – 4,17%; *Collembataceae* – 27 – 3,75%, *Bacidiaceae* – 22 – 3,06% и т. д. (табл. 1). На 10 семейств приходится 441 вид, что составляет 61,30% от всей флоры лишайников. Многие виды лишайников представлены одним родом – *Anamylopsora* Tindal., *Boreoplaca* Tindal., *Parmelina* Hale, *Xylographa* Fr. и др. Лишайники сем. *Cladoniaceae* широко распространены в горно-лесном, альпийском поясах. Виды лишайников сем. *Parmeliaceae* распространены в различных типах лесов на древесных породах. Анализ родового спектра показал, что наибольшим разнообразием отличаются роды: *Cladonia* – 57 видов, *Lecanora* – 41 вид, *Pertusaria* – 21 вид и т. д. Лишайники рода *Lecanora* широко распространены на валунах каменистых россыпей горных систем хребтов, на ветвях и стволах деревьев, кустарниках, заборах, крышах и др.

Биоморфологический спектр показал обилие накипных лишайников 373 видов, поселяющихся на древесных породах, камнях, валежинах, заборах и др. экотопах. Широко распространены лишайники родов *Lecanora*, *Pertusaria*. Листоватые лишайники с плагиотропным слоевищем составляют 218 видов, широко распространенных на почве, древесных породах, камнях. Листоватые лишайники *Parmelia saxatilis*, *P. omphalodes* на огромных валунах террасы озера Котокельское образуют 70–80% проективного покрытия. Кустистые лишайники составляют 128 видов.

Проведение экологического анализа показало обилие мезофитов – 474 вида, т. е. составляет 65,92%, затем следует группа ксерофитов – 91 (12,06%), психрофитов – 49 (6,81%), криофитов – 44 (6,12%) и т. д.

В основу проведения географического анализа положен принцип поясности–зональности, принятый А.Н. Окснером (1940–1942). В соответствии с принципами зональной классификации, в составе флоры лишайников Бурятии выделены следующие 7 географических элементов: арктоальпийский, неморальный, гипоаркто-монтанный, альпийский, монтанный, бореальный, степной (аридный). В рамках каждого элемента по широтному размещению видов обособляются 15 типов ареалов. К бореальному элементу относятся лишайники, распространение которых в Голарктике связано с зоной хвойных лесов (тайгой). Бореальные лишайники представлены 176 видами (24,47%). Бореальные лишайники лесов горных систем Бурятии относятся к 7 типам ареалов: основную массу составляют лишайники мультирегионального типа ареала, включающие 74 вида, широко распространенные по всей Голарктике. Охватывает многие виды лишайников рода *Cladonia* – *C. rangiferina*, *C. gracilis*, *C. macilenta*; виды лишайников *Peltigera malacea*, *P. polydactyla*, *P. rufescens* и др., растущие в лесах горно-лесного пояса. Голарктический тип ареала включает 40 видов. Монтанный элемент объединяет 171 вид, которые по особенностям широтного расселения относятся к 11 типам ареалов. Мультирегиональный тип ареала включает 61 вид лишайников, голарктический тип ареала – 41 вид. Лишайники голарктического типа ареала: *Peltigera membranacea*, *P. lepidophora*, произрастают на полуострове Святой Нос в урочище Монахово, по побережью озера Байкал в Баргузинском заповеднике, в долинах рек Давше, Южный Бирикан и т. д. К неморальному элементу относятся виды, распространение которых связано с хвойно-широколиственными лесами. Неморальный элемент представлен 130 видами, распределенными между 9 типами ареалов. На территории Бурятии азиатский тип ареала имеют лишайники: *Nephromopsis komarovii*, *Sticta nylanderiana*, виды, растущие на Баргузинском хребте. В предгорьях Тункинских гольцов в окрестностях курорта Аршан распространены сосново-березовые леса. В основаниях стволов деревьев, на валунах каменистой россыпи обнаружены 5 редких видов лишайников, относящихся к неморальному элементу. Это виды *Cetrelia olivetorum*, *Lobaria isidiosa*, *Lobaria pulmonaria*, *Heterodermia speciosa*, *Nephroma isidiosa*. Арктоальпийский элемент охватывает 112 видов лишайников, распределяющихся между 6 типами ареалов. Таким образом, лишайнофлору Бурятии можно охарактеризовать как бореально-монтанную со значительным участием лишайников неморального элемента, а также арктоальпийского.

В предгорьях Икатского, Баргузинского хребтов с западной и восточной экспозиции в Баргузинской долине обнаружены автором (Будаева, 1989, 2006) ряд редких, реликтовых лишайников: 1. *Lobaria isidiosa* (Müll. Arg) Vain., 2. *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., 3. *Lobaria retigera* (Bory) Trevis., 4. *Nephromopsis komarovii* (Elenk.) Wei, 5. *Asahinea scholanderi* (Llano) W. Culb. et C. Culb., 6. *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog, 7. *Masonhalea richardsonii* (Hook.) Essl., 8. *Pyxine soledata* (Fr.) Mont., 9. *Leptogium hildenbrandii* Nyl., 10. *Panania conoplea* (Ach.) Bory, 11. *Usnea longissima* Ach., 12. *Coccocarpia palmicola* (Spreng.) Arv. et D. Galloway, 13. *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl., 14. *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. Culb. et C. Culb., 15. *Sticta nylanderiana* Zahlbr., 16. *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randle ex Thell., 17. *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis, 18. *Lasallia pertusa* (Rassad.) Llano. Реликтовый вид *Punctelia subrudecta* обнаружен на валунах, заросшими селягинелой на склонах Икатского, Улюнского, Ганзуриного хребтов в долине р. Селенги. Виды *Heterodermia speciosa*, *Pyxine soledata* произрастают на стволах осины, пихты, березы в кедрово-сосново-пихтовых, сосново-березовых лесах по долине р. Большой Баргузинского заповедника, долине р. Таланчанка Прибайкальского заказника; долине р. Джирга Джергинского заповедника, в урочище Монахово полуострова Святой Нос, долине р. Алла притока р. Баргузин, вблизи термальных источников в ущелье предгорья Баргузинского хребта, предгорьях склонов хр. Икатский, Улан-Бургасы. Многие реликтовые лишайники концентрируются вблизи геотермальных источников (курорт Аршан в предгорьях Тункинских гольцов, курорт Алла, долина

р. Большая, предгорья Баргузинского, Улюнского хребтов). На восточном побережье оз. Байкал на валунах каменной россыпи в кедрово-лиственничном лесу на мысе Немнянда, останцах хр. Чёрная Грива в долине р. Турка произрастают реликтовые лишайники *Pananria conoplea*, *Pyxine soredata*. Реликтовыми видами тропического происхождения являются неморальные лишайники родов *Lobaria*, *Nephromopsis*, *Pananria*. Редкий вид лишайника *Asahinea scholanderi*, внесенный в издания Красных книг СССР, РСФСР, Республики Бурятия, обрывает обилие на валунах каменной россыпи на мысе Инденском (Чёрном) по наблюдениям 2007 г.

По данным Н.А. Еповой (1958), в работе интересны данные спорово-пыльцевого анализа, проведенные И.В. Палибыным, а также по сообщению Н.А. Флоренсова, верхний плиоцен из Баргузина характеризуется присутствием в спорово-пыльцевом комплексе пыльцы ореха, дуба, лещины, среди хвойных пород отмечалась лиственница. В спорово-пыльцевом комплексе Тункинской долины сохраняется пыльца бука, ильма, магнолии, липы, ореха, дуба, лещины. В долине р. Селенги отмечена пыльца граба, тсуги, ореха, ели.

Формирование лишайников в лесных ценозах, ландшафтах горных хребтов озера Байкал происходило в третичном и четвертичном периодах. В рельефе Байкальской области сохранились элементы (впадины), созданные в мезозое и частично ещё более древние (Флоренсов, 1960).

Наличие реликтовых лишайников в Баргузинской долине в окрестностях курорта Алла, долине р. Большая в предгорьях Баргузинского хребта, Нижне-Туркинской впадине, в окрестности пос. Турка, на Витимском плоскогорье в окрестности пос. Озёрный (Еравнинской котловине), в окрестностях курорта Аршан в предгорьях Тункинских гольцов, Хамар-Дабане подтверждает широкое распространение в прошлом третичном периоде хвойно-широколиственных лесов. Реликтовые лишайники сохранились на замшелых увлажняемых валунах разных типов лесов: кедрово-сосново-пихтовых с примесью осины, сосново-березовых, лиственнично-березовых по долинам рек Баргузин, Большая, Турка, Селенга, Кынгырга.

Литература

- Будаева С.Э. Лишайники лесов Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1989. 105 с.
- Будаева С.Э. Лишайники лесных ценозов «сада камней» Икатского и восточного склона Баргузинского хребтов // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований: Тр. Международного совещания, посвященного 120-летию В.П. Савича. СПб., 2006. С. 45–49.
- Голубкова Н.С. Анализ лишайников Монголии. Л.: Наука, 1983. 248 с.
- Епова Н.А. Реликты широколиственных пород во флоре Хамар-Дабана // Изв. БГНИ. Иркутск, 1958. Т. 16., вып. 4. С. 25–61.
- Окснер А.Н. Анализ и история происхождения лишайнофлоры Советской Арктики. Киев; Киров, 1940–1942 (рукопись).
- Пярн А., Трасс Х.Х. Эпифитные лишайники горных лесов хребта Хамар-Дабан (Прибайкалье) // Бот. журн. 1990. Т. 75, № 3. С. 358–368.
- Трасс Х.Х., Пярн И.Й., Цобель К.Р. Лихеноиндикационная оценка степени загрязненности атмосферной среды южного Прибайкалья // Региональный мониторинг состояния озера Байкал. Л.: Гидрометиздат, 1987. С. 54–63.
- Урбанавичене И.Н. Аннотированный список лишайников Байкальского заповедника // Новости систематики низших растений. СПб., 1998. Т. 32. С. 110–127.
- Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Лишайники // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М., 2004. С. 5–235.
- Флоренсов Н.А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 258 с.
- Хартухаева Т.М. Лишайники Северо-Восточного Прибайкалья: состав и эколого-ценотическое распределение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2004. 23 с.
- Чабаненко С.И. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2002. 232 с.
- Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 357 p.

ГИАЛЕКТОВЫЕ ЛИШАЙНИКИ (S. L.): ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В МИРЕ И ПЕРСПЕКТИВА ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ «ФЛОРЫ ЛИШАЙНИКОВ РОССИИ»

Гагарина Л.В.

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Первое упоминание о гиалектовых лишайниках можно найти в работах Acharius (1803, 1810, 1814). Acharius впервые использует анатомические признаки плодовых тел при классификации лишайников, что позволило ему идентифицировать 23 рода в работе «Methodus qua omnes detectos Lichenes...» (Acharius, 1803). Здесь же упоминается род *Urceolaria*, который включает некоторые виды современного рода *Gyalecta*: *Urceolaria geioica* Wahlenb. – *Gyalecta geioica* (Wahlenb. ex Ach.) Ach., *Urceolaria foveolaris* Ach. – *Gyalecta foveolaris* (Ach.)

Schaer., *Urceolaria hypoleuca* Ach. – *Gyalecta hypoleuca* (Ach.) Zahlbr. В более позднем труде «Lichenographia Universalis...» (Acharius, 1810) содержится информация о 41 роде лишайников; представители гиалектовых помещены как в род *Gyalecta* (*G. epulotica*, *G. geoica*, *G. atrata*, *G. wahlenbergiana*, *G. thunbergiana*, *G. atrata*), так и в род *Urceolaria* (*U. hypoleuca* – *Gyalecta hypoleuca* (Ach.) Zahlbr., *U. aAcharii* – *G. aAcharii* (Westring in Ach.) Schaer., *U. mutabilis* и др.). В работе «Synopsis methodica lichenum...» (Acharius, 1814) приводится 8 видов рода *Gyalecta*: *G. epulotica*, *G. geoica*, *G. wahlenbergiana*, *G. truncigena* – *G. truncigena* (Ach.) Hepp., *G. Persooniana*, *G. thunbergiana*, *G. bryophila*, *G. cretacea*, *G. athalea*. Отдельные, признаваемые в настоящее время виды гиалектовых лишайников, упоминаются Acharius также среди других родов (*Lecanora*, *Licidea*, *Parmelia*).

В классификации Nylander (1858–1860) все лишайники разделены на 3 семейства – *Collemacei*, *Myriangiacei*, *Lichenacei*, в последнее семейство помещены гиалектовые лишайники – роды *Belonia* и *Urceolaria* (триба *Lecanorei*) и род *Coenogonium* (триба *Lecidei*). Род *Gyalecta* в классификации Nylander отсутствует.

Vainio (1890) предлагает филогенетическую систему аскомицетов, где лишайники объединены с грибами с общую ветвь – *Ascophyta*. Vainio идентифицирует 2 класса аскомицетов – *Discolichenes* (*Discomycetes*) и *Pyrenolichenes* (*Pyrenomycetes*). При этом гиалектовые лишайники отнесены к трибам *Coenogonieae* Vain. (с родом *Coenogonium*) и *Gyalecteae* Mass. (с родом *Gyalecta*).

Zahlbrukner (1924, 1932) в своей системе переводит трибы *Coenogonieae* и *Gyalecteae*, предложенные Vainio, в семейства, включая их в таксономическую группу *Cyclocarpineae*. Zahlbrukner описывает 13 родов гиалектовых лишайников. Таким образом, семейство *Gyalectaceae* sensu Zahlbr. объединяет роды *Petractis* Fr., *Pseudopannaria* A. Zahlbr., *Ionaspis* Th. Fr., *Microphiale* Zahlbr., *Ramonia* Stzbgr., *Gyalecta* Ach., *Semigyalecta* Vain., *Phlyctidium* Müll. Arg., *Pachyphiale* Lönnr., *Sagiolechia* Mass., *Lecaniospis* Zahlbr., а к семейству *Coenogoniaceae* sensu Zahlbr. он отнес роды *Coenogonium* Ehrbrg. и *Racodium* Pers. В последующих работах более поздних исследователей точка зрения на систематическое положение указанных выше родов меняется.

Порядок *Gyalectales* Henssen был описан в 1986 г. (Hawksworth, Eriksson, 1986). Согласно «Dictionary of fungi», данный порядок является одним из порядка класса *Lecanoromycetes*, объединяющего большинство лишайнизированных дискомицетов и относящихся к отделу *Ascomycota* (Kirk, Cannon et al., 2001). В этой работе порядок *Gyalectales* представлен одним семейством *Gyalectaceae* Stizenb., семью родами (*Ramonia* Stizenb., *Semigyalecta* Vain., *Gyalecta* Ach., *Pachyphiale* Lönnr., *Cryptolechia* A. Massal., *Coenogonium* Ehrnb., *Dimerella* Trevis.) и включает около 108 видов. Положение двух родов – *Bryophagus* Nitschke ex Arnold и *Belonia* Körb., в пределах данного порядка остается до сих пор невыясненным.

В середине и конце XX в. довольно значительный вклад в систематику отдельных родов и семейств внесли Corpins (1987, 1994) – род *Ramonia*, Vězda (1958, 1959, 1965, 1967, 1983) – роды *Belonia*, *Gyalecta*, *Ramonia*, *Pachyphiale*, Jørgensen (1983) – род *Belonia*, Santesson (1952), Vězda (1969) – семейство *Gyalectaceae*. Довольно подробная информация о гиалектовых лишайниках дана в определителе испанских лихенологов (Flora., 2004). Молекулярные методы исследований, использованные Kauff и Lutzoni в 2002 г., подтвердили, что *Gyalectaceae* является полифилитическим семейством, а *Coenogoniaceae* – монофилитическим и к порядку *Gyalectales* не относится (Kauff, Büdel, 2005). В системе Cannon, Kirk (2007) гиалектовые лишайники относятся к порядку *Ostropales*.

По гиалектовым лишайникам России имеются лишь отрывочные сведения. Еленкин (1911) указывает для Средней России 10 видов семейства *Gyalectaceae*. Голубкова (1966) приводит данные о распространении 5 видов семейства на территории Средней полосы Европейской части СССР. В 3 томе «Определителя лишайников СССР» (1975) указаны 38 видов из семейства *Gyalectaceae*. В недавно опубликованной работе по заповедникам России (Современное состояние., 2004) авторами приводятся 12 видов порядка *Gyalectales* s. l.: *Gyalecta flotowii* Körb., *G. foveolaris* (Ach.) Schaer., *G. geoica* (Wahlenb. ex Ach.), *G. jenensis* (Batsch) Zahlbr., *G. kukriensis* (Räsänen) Räsänen, *G. peziza* (Mont.) Anzi, *G. truncigena* (Ach.) Hepp, *Pachyphiale arbuti* (Bagl.) Arnold, *P. fagicola* (Hepp) Zwackh, *Belonia russula* Körb. ex Nyl., *Dimerella lutea* (Dicks.) Trevis., *D. pineti* (Ach.) Vězda. Эти виды единственно известные в настоящее время во флоре России. Местообитания гиалектовых лишайников крайне разнообразны; они встречаются на коре, каменистых субстратах, мхах, почве, некоторые виды, преимущественно представители тропических–субтропических родов (*Cryptolechia*, *Coenogonium*), являются эпифитами. В целом, гиалектовые лишайники предпочитают влажные местообитания.

Таким образом, можно сделать вывод о недостаточной степени изученности данной группы. Необходимо более четко определить систематический состав и таксономический статус группы гиалектовых лишайников; определить систематическое положение родов *Bryophagus* и *Belonia*, разработать принципы классификации гиалектовых и выявить их таксономический состав на территории России.

Данная работа осуществляется при поддержке гранта РФФИ 04-00-569.

Литература

- Голубкова Н.С. Определитель лишайников Средней полосы Европейской части СССР. М.; Л.: Наука, 1966. 256 с.
Еленкин А.А. Флора лишайников Средней России. Часть 3, 4. Юрьевъ, 1911. 682 с.

- Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М., 2004. 369 с.
- Acharius E.* Methodus qua omnes detectos lichenes... etc. Stockholm, 1803. 393 p.
- Acharius E.* Lichenographia uniuersalis... etc. Göttingen, 1810. 696 p.
- Acharius E.* Synopsis methodica lichenum ... etc. Lund, 1814. 392 p.
- Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / edited by P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David, J.A. Stalpers – 9th ed. CABI Publishing, Wallingford, UK, 2001. 655 p.
- Cannon Paul F., Kirk Paul M.* Fungal families of the world. CAB International, 2007. 456 p.
- Coppins B.J.* The genus *Ramonia* in the British isles. // *Lichenologist*. 1987. Vol. 19, N 4. P. 409–417.
- Coppins B., Göran T., Nordin A.* The genus *Ramonia* in Sweden // *Graphis scripta*. 1994. N 3. P. 89–92.
- Flora Liqueuénológica Ibérica. Ostropales. Gyalectales. Murcia, 2004. P. 23–46.
- Hawksworth D.L., Eriksson O.E.* The names of accepted orders of ascomycetes. *Systema Ascomycetum* 5. 1986. P. 175–184.
- Jørgensen P., Vězda A., Botnen A.* *Clathroporina Calcarea*, a misunderstood lichen species, and a note on the genus *Clathroporina* in Europe // *Lichenologist*. 1983. 15 (1). P. 45–55.
- Kauff F., Büdel B.* Ascoma Ontogeny and Apothecial Anatomy in the Gyalectaceae (Ostropales, Ascomycota) Support the Re-establishment of the Coenogoniaceae // *The Bryologist*. 2005. Vol. 108, N 2. P. 272–281.
- Nylander W.* Synopsis methodica Lichenum ... etc. Paris, 1858–1860. 430 p.
- Santesson R.* Foliicolous lichens I. Uppsala, 1952. P. 390–413.
- Vainio A.* Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil. Helsingfors, 1890. 256 p.
- Vězda A.* Československé druhy rodu *Gyalecta* a *Pachyphiale* s klíčem a přehledem Evropských druhů // *Sborník vysoké školy zemědělské a lesnické v brně*. Číslo 1. 1958. P. 1–52.
- Vězda A.* K taxonomii, rozšíření a ekologii lišejníku *Belonia russula* Kbr. ve střední Evropě // *Přírodovědný Časopis Slezký*. XX-1959-3. P. 241–253.
- Vězda A.* Flechtensystematische Studien III. Die Gattungen *Ramonia* Stiz. und *Gloeolecta* Lett. // *Folia geobotanica et phytotaxonomica bohemoslovaca*. 1. 1966. P. 154–175
- Vězda A.* Flechtensystematische Studien V. Die Gattung *Ramonia* Stiz. Zusätze // *Folia geobotanica et phytotaxonomica bohemoslovaca*. 2. 1967. P. 311–317
- Vězda A.* Neue Taxa und Kombinationen in der Familie Gyalectaceae (Lichenisierte Fungi) // *Folia geobot. Phytotax.*, Praha, 4. 1969. P. 443–446.
- Zahlbruckner A.* Catalogus lichenum uniuersalis. T. 2. 1924. 815 p.
- Zahlbruckner A.* Catalogus lichenum uniuersalis. T. 8. 1932. 612 p.

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИШАЙНИКОВ *HYPOTRACHINA REVOLUTA* (FLK.) HALE И *PUNCTELIA SUBRUDECTA* KROG И ИХ ИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Голубков В.В.

Гродно (Беларусь), Гродненский государственный университет им Я. Купалы

Исследования биоразнообразия лишайнобиоты Беларуси в начале 20 в. показали, что их природные комплексы продолжают испытывать мощные воздействия антропогенных (техногенных) факторов и вызывают снижение уровня видового разнообразия лишайнобиоты (Голубков, 1992, 1997). Особенно это проявляется в уменьшении популяции редких, исчезающих и, по-видимому, исчезнувших видов. Фитоценотические особенности условий Беларуси заметно сказываются на таких влаголюбивых видах, как *Hypotrachina revoluta* (Flk.) Hale и *Punctelia subrudecta* Krog, которые стали раритетами и требуют более тщательного исследования их местообитаний и местопроизрастаний.

Одной из задач экологического мониторинга является изучение и выявление причин, вызывающих уменьшение, либо исчезновение видов. Поэтому цель исследований заключалась в изучении эколого-географических особенностей и индикаторной роли 2-х краснокнижных видов *Hypotrachina revoluta* (Flk.) Hale и *Punctelia subrudecta* Krog, на территории Беларуси.

Поскольку до 1982 г. *Hypotrachina revoluta* (Flk.) Hale и *Punctelia subrudecta* Krog на территории Беларуси ранее не находились (Голубков, 1985)¹, мною были проанализированы образцы, собранные лишь с 1982–1989 гг. и в настоящее время хранящиеся в коллекции лишайников лаборатории флоры и систематики растений ИЭБ НАН Беларуси. В результате просмотра 56 образцов *Hypotrachina revoluta* (Flk.) Hale и 6 *Punctelia subrudecta* Krog (см. табл. 1) было установлено, что большая часть из них произрастала на территории национальных парков «Беловежская пуца» (БП) (Брестская и Гродненская область) и «Припятский» (Гомельская область). *Hypotrachina revoluta* (Floerke) Hale как один из наиболее изученных и редких суббореальных видов на территории республики встречался спорадически.

¹ ссылка на более раннее место нахождения *Punctelia subrudecta* Krog на территории Беларуси (Голубков, 1986) в населенном пункте Погулянка, указанная Ф. Кравцом (Krawiec, 1938), вероятно, ошибочна, так как в настоящее время, по последним данным (Lietuvos grybai, T. 13, d. 1, 2002), этот пункт располагается на территории Литвы.

Установлено 57 местопроизрастаний этого вида (см. табл. 2), из которых 26 с хорошо развитыми слоевищами найдены на территории национального парка «Беловежская пушча». В национальном парке «Нарочанский» (заказник «Голубые озёра») *Hypotrachyna revoluta* (Floerke) Hale произрастала только в долине р. Страча в черноольшанике касатиковом на стволе ольхи черной (Голубков, 1985, 1986, 1987).

Таблица 1

Количество собранных образцов *Hypotrachyna revoluta* (Flk.) Hale и *Punctelia subrudecta* Krog на территории Беларуси

Название видов	Количество образцов	Области					
		Бр.	Вит.	Гом.	Гр.	ММн.	ММог.
<i>Hypotrachyna revoluta</i> (Flk.) Hale	56	13	3	15	13	4	0
<i>Punctelia subrudecta</i> Krog	6	3	0	2	1	0	0

Примечание: области: Бр – Брестская, Вит. – Витебская, Гом. – Гомельская, Гр. – Гродненская, Мн. – Минская, Мог. – Могилевская

Таблица 2

Местообитания и местопроизрастания *Hypotrachyna revoluta* (Floerke) Hale на территории Беларуси

№	Место обитания	Место произрастания				
		Q	CCar.	Ag	B	S
1	2	3	4	5	6	7
1	Дубрава грабово-разнотравная	С				С
2	Дубрава грабово-кисличная			С		
3	Дубрава елово-кисличная			С(з)		
4	Дубрава черничная	2С				
5	*Дубрава на окраине болота			С		
6	*Переход дубравы черничной в черноольшаник березово-черничный			КЛ		
7	Грабняк кисличный			С		
	Кленовник елово-грабово-кисличный					
8	Ясенник с ольхой черной		С	3С		
9	Ясенник кисличный			С		
10	Ясенник грабово-кисличный			С		
11	*Ясенник (у дороги)			2С		
12	Черн. осоковый			2СО		
13	Черн. касатиковый			2С		
14	Черн. разнотравный			С		
15	Черн. болотно-папоротниковый			С		
16	Черн. крапивный			С		
18	Черн. депрессированный			О		
19	*Черн. осоковый (переходное болото)			С		
	*Переход черн. осоковый в ельник кисличный			С		
21	*Черноольшаник крапивный у ручья			2С		
22	*Черн. приручейно-разнотравный у реки			КЛ		
23	*Черн. кочедыжниковый. У дороги около канавы			О		
24	*Черноольшаник разнотравный у дороги			С		
25	*Переход черн. приручейно-разнотравного в ясенник (лесная просека)			С		
26	*Переход черноольшаника касатикового			С		
27	*Переход черн. касатикового в ельник кисличный				Сп	
28	*На границе черн. осокового и сосняка орлякового			О		
29	*Черноольшаник осоковый у дороги			С		
30	*Черноольшаник таволговый у дороги			С		
31	*Ольшаник приручейно-травяной у дороги			С		
32	*Черн. приручейно-травяной в пойме высохшего русла реки			С		
33	*Переход черн. в ельник кисличный			С		
34	*Переход черн. приручейно-травяного в ельник кисличный			С		
35	*Переход черноольшаника кочедыжникового в ельник кисличный			С		
36	*Черн. на стволе наклоненной березы боро-давчатой				О	
37	Ельник черничный	3С		С	С	
38	Ельник сфагновый			2С		
39	Ельник грабово-кисличный			С		
40	Ельник чернично-крапивный			С		
41	Ельник кисличный				К	
42	*Ельник черничный (удороги)			С		
42	*Ельник кисличный (у квартальной просеки)				2С	

Примечания: Q – дуб, Car. – граб, Ag – ольха черная, B – береза, S – рябина, С – ствол, Сз – замшелый ствол, Сп – ствол березы пушистой, О – основание ствола, КЛ – корневые лапы; С, 2С, 3С – количество местонахождений на стволе; Черн. – черноольшаник; * – пограничные местообитания (эктоны)

Для *Punctelia subrudecta* Krog, установлено 6 местопроизрастаний (см. табл. 3), из которых 4 находились на территории БП (Брестская и Гродненская области).

Таблица 3

Местообитания и произрастания *Punctelia subrudecta* на территории Беларуси

№	Место обитания	Место произрастания			
		Q	S	Ag	B
1	Черн. разнотравный в полосе отчуждения (ЛЭП)			С	
2	Дубрава разнотравная	С			
3	Черн. приручейно-травяной у р. Лесная Правая			С	
3	На берегу реки р. Лесная Правая		С		
4	У лесной дороги			С	
5	Переход черн. приручейно-травяного в ельник кис-личный				С

Примечание: Q – дуб, S – ива ломкая, Ag – ольха черная, B – береза пушистая, С – ствол.

Таким образом, в результате проделанной работы установлено, что одним из наиболее важных факторов, лимитирующим распространение и произрастание *Hypotrachina revoluta* (Floerke) Hale и *Punctelia subrudecta* Krog на территории Беларуси, является недостаток воздушной влаги, который компенсируется условиями произрастания этих видов в экотонах (Голубков, 1986). Согласно Ю. Одуму (Одум, 1975): «...если экотон занимает не очень узкую полосу территории, то в области перекрывания можно найти такие местообитания, а следовательно, и организмы, которых нет ни в одном из самих этих сообществ». Вероятно, поэтому все известные местообитания и местопроизрастания на территории Беларуси такого вида как *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog, связаны с экотонами (см. табл. 3), где он встречается в открытых и умеренно нарушенных человеком биотопах, в которых, по-видимому, еще не испытывает жесткой конкуренции с видами, произрастающими в лежащих по обе стороны от него сообществах.

Hypotrachina revoluta чаще встречается в экотонах (23 местообитания), либо в биотопах с повышенной влажностью воздуха. Вероятно, за счет экотонов, на территории Беларуси происходит расширение ее ареала.

Лихенобиотический анализ выше указанных видов на изученных природоохранных территориях и в других регионах Беларуси показал, что они могут служить индикаторами «девственных» и слабонарушенных старовозрастных лесов (Голубков, 1992) и позволяют выявить такие специфические особенности среды обитания, как высокая влажность воздуха.

Литература

- Голубков В.В. Новые и редкие виды для лихенофлоры Беловежской пуши // Актуальные проблемы охраны, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов: Материалы конф. Минск, 1985. С. 99.
- Голубков В.В. Эколого-географическая характеристика некоторых редких и реликтовых видов лишайников, произрастающих на охраняемых природных территориях Белорусской ССР // Ботаника: Исследования. Мн., 1986. Вып. 27. С. 139–141.
- Голубков В.В. Видовой состав и структура лихенофлоры государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пуши». Ч. 1. Видовой состав и структура лихенофлоры Беловежской пуши: Анот. список. Минск, 1987. 85 с. Деп. в ВИНТИ 17.3.1987, N 2829.
- Голубков В. В. Лишайники охраняемых природных территорий Белоруссии (Эколого-флористическая характеристика): Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05, 03.00.24. СПб., 1992. 187 с.
- Галубкоу У.У. Лішайнікі // Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь: Рэдкія і тыя што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывел і раслін. Мн.: Беларуская энцыклапедыя, 1993. С. 531–551.
- Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. С. 203–204.

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМАТИКИ И ФИЛОГЕНИИ ЛИШАЙНИКОВ СЕМЕЙСТВА *UMBILICARIACEAE*

Давыдов Е.А.

Барнаул, Алтайский государственный университет

Семейство *Umbilicariaceae* Cheval. (*Umbilicariales* J.C. Wei et Q.M. Zhou, *Lecanoromycetes* O.E. Erikss. & Winka) – хорошо морфологически очерченная группа лишайников. Большинство видов обитает на скалах, в основном в приполярных и горных районах. С 2001 г. автор изучает видовой состав и распространение видов семейства в России и сопредельных территориях и разрабатывает систему семейства с использованием данных молекулярной филологии. Целями настоящего обзора является: 1 – анализ основ существующих классификаций видов внутри семейства; 2 – сравнение полученной схемы молекулярной ITS/5.8S филологии *Umbilicariaceae* с традиционными системами классификации и анализ монофилитичности значимых диагностических признаков.

Обзор основных систем семейства. Классификация семейства пересматривалась не единожды. Существует две основные группы признаков, используемых авторами для выделения родов и подродов в семействе *Umbilicariaceae*: морфология апотеция либо структура и количество аскоспор. В качестве дополнительных признаков используются детали морфологического строения таллома: наличие либо отсутствие пустул, ризиноморф и др. (см. также Davydov, 2007).

Морфология апотециев. Представители сем. *Umbilicariaceae* могут иметь: 1 – лецидеиновые апотеции с настоящим эксципулом; 2 – суперлецидеиновые (Frey, 1936) [= сублеканориновые по Wei (1988)] с псевдоэксципулом, сформированным в основном верхним коровым слоем таллома; либо 3 – апотеции промежуточного типа с настоящим эксципулом во внутренней и коровым слоем в наружной части (Henssen, 1970). Характерной особенностью строения апотециев в семействе является формирование стерильной ткани, разделяющей гимениальный слой на отдельные участки. Морфология апотециев используется в классификации семейства с самого начала исследования этой группы. Acharius (1803) описал род *Gyrophora* Ach., названный так благодаря складчатому («гирозным») дискам апотециев, и поместил в него 15 видов, а два известных в то время вида с гладким диском (*U. pennsylvanica* и *U. pustulata*) перевел в род *Lecidea*. Scholander (1934) классифицировал апотеции, выделив четыре типа: лейодиск – с гладким диском, омфалодиск – со стерильной колонкой или многими колонками, гиродиск – с концентрическими складками, и актинодиск – с радиально растущими ветвящимися лучами апотеция без собственного края. Он последовательно использовал свою типологию для разграничения родов внутри *Umbilicariaceae* и предложил выделять четыре рода: *Umbilicaria*, *Omphalodiscus*, *Gyrophora* и *Actinogyra*, соответственно типам апотециев. В роде *Umbilicaria* он выделил две секции: *Lasalliae* с 1–2 спорами в сумке и *Anthracinae* – с 8 аскоспорами. Llano (1950), поддерживая мнение Шоландера о важности использования морфологических типов апотециев как основы для выделения родов, исправил и усовершенствовал его систему. Он разделил искусственный и нелегитимный с точки зрения номенклатуры род *Umbilicaria* sensu Schol. на более естественные *Lasallia* Mérat и *Agyrophora* Nyl., и применил легитимное название *Umbilicaria* Hoffm. вместо *Gyrophora* Ach. Schade (1955) понизил ранг родов до подродов, используя нелегитимные эпитеты *Umbilicaria* (вместо приоритетного *Lasallia*) и *Gyrophora* (вместо приоритетного *Umbilicaria*). Впоследствии Wei (1966), придерживаясь двухродовой системы семейства, последовательно использовал предложенную Шоландером типологию апотециев как диагностический признак для выделения подродов как в роде *Umbilicaria*, так и в роде *Lasallia*, описав подрод *Pleiogyra* для вида *Lasallia mayebare* с гирозным диском апотеция.

Тип и число аскоспор. Виды *Umbilicariaceae* характеризуются большим разнообразием типов аскоспор. Большинство видов рода *Umbilicaria* имеют сумки с 8 простыми гиалиновыми, часто незрелыми спорами. Только у нескольких видов, таких как *U. cylindrica*, *U. dendrophora* и *U. proboscidea*, иногда развиваются двухклеточные гиалиновые или коричневатые аскоспоры. У ряда видов (например, *U. cinereorufescens*, *U. crustulosa*, *U. spodochoera*) апикальная аскоспора или 2–3 аскоспоры могут быть субмуральными. Первым использовавшим характеристики аскоспор в систематике семейства, очевидно, был Massalongo (1852), описавший новый род *Macrodictya* (= *Lasallia* Mérat) для видов *Umbilicariaceae* с темными муральными аскоспорами. Koerber (1855) разделил *Umbilicariaceae* на два рода: *Umbilicaria* (с 8 мелкими одноклеточными гиалиновыми аскоспорами) и *Gyrophora* (с 1–2 крупными многоклеточными темными аскоспорами) и, таким образом, обосновал двухродовую систему *Umbilicariaceae*, принятую в настоящее время. Еленкин и Савич (1910) описали третий род – *Gyrophoropsis* для *U. caroliniana* Tuck., сочетающей признаки обоих родов (сумки с 8 крупными муральными аскоспорами), и дали детальные диагнозы трех родов, включающие их анатомические и морфологические признаки, типы апотециев и аскоспор. Frey (1931, 1933, 1936) считал сем. *Umbilicariaceae* монотипным и последовательно обосновывал несостоятельность использования такого признака как морфология апотеция; свою систему он строил на основе различий аскоспор. Он понизил ранг родов Савича и Еленкина до подродов (Frey, 1931), причем включал в подрод *Gyrophoropsis* все известные в то время виды *Umbilicariaceae* с восемью муральными аскоспорами, даже если признак был непостоянным, и аскоспоры с небольшим числом перегородок развивались только в верхней части сумок. В 1950 г. Савич обсудил полярные взгляды Фрея (Frey, 1933) и Шоландера (Scholander, 1934), предлагающих системы из одного и пяти родов, соответственно, и опубликовал новую двухродовую концепцию. Вслед за Koerber (1955), он использовал нелегитимные названия родов «*Umbilicaria*» (= *Lasallia*) и «*Gyrophora*» (= *Umbilicaria*). Следуя мнению Фрея, Савич рассматривал *Gyrophoropsis* в ранге подрода, включая его в состав рода *Gyrophora*, расширив границы рода добавлением вида с муральными аскоспорами. В дальнейшем Poelt (1962, 1977), Wei (1966) и Wei & Jiang (1993), понимая роды в том же объеме, что и Савич, использовали, вслед за Llano (1950), приоритетные названия *Umbilicaria* Hoffm. и *Lasallia* Mérat. Llano (1950), Wei (1966), Wei & Jiang (1993) использовали признаки аскоспор для выделения секций внутри родов (подродов), обособленных на основе морфологии апотециев. Таким образом, виды с муральными аскоспорами, входящие в подрод *Gyrophoropsis* sensu Frey, были распределены в системах между секцией *Spodochoera* Schol. ex Llano (род (подрод) *Omphalodiscus*) и секцией *Muriformes* Llano по Llano (1950), или *Gyrophoropsis* (Elenkin et Savicz) Zahlbr. по Wei, Jiang, 1993 (род *Umbilicaria*).

Морфология таллома. В то время как тип апотециев и характеристики аскоспор были в центре внимания большинства систематиков, Minks (1900) считал их неподходящими для классификации семейства. Он разделил *Umbilicariaceae* на пять групп видов, основываясь на комплексе морфологических характеристик таллома. Наиболее употребляемым в систематике семейства морфологическим признаком таллома можно назвать наличие или отсутствие пустул. Виды, у которых наличие этого признака сочетается с гладким диском апотеция и сумками, содержащими 1–2 муральные споры, были выделены Савичем (1950) и Llano (1950) независимо друг от друга в отдельный род (*Lasallia*). Frey (1931) показал, что *U. [Lasallia] glauca* может почти не образовывать пустул, в то время как талломы *U. deusta*, *U. hyperborea*, *U. erosa* и *U. corrugata* иногда образуют пустулы. Эти факты стали одним из аргументов в пользу монотипической концепции семейства. Frey (1933) разделил наиболее богатый видами подрод *Gyrophora* на 4 секции – *Vellea*, *Polymorphae*, *Glabrae* и *Anthraccinae* – на основе морфологических признаков таллома, таких как структура и цвет верхней и нижней поверхности, наличие или отсутствие ризиноморф. Llano (1950) использовал цвет нижней поверхности для разграничения секций в роде *Lasallia*: *Pallidae* – со светлой или темной, но никогда не черной поверхностью, и *Obscurae* – с целиком черной поверхностью. Многие последующие исследователи (Савич, 1950; Imshaug, 1957; Motyka, 1964; Окснер, 1968) использовали в своих классификациях деление на секции, предложенное Фреем, с небольшими изменениями.

В настоящее время общепризнанной считается система из двух родов: *Umbilicaria* (8 спор в сумках, все типы апотециев, как правило, отсутствие пустул) и *Lasallia* (1–2 споры в сумке, как правило, гладкий диск апотеция, наличие пустул). Деление на подроды и секции не является устоявшимся и требует ревизии на основе современных данных.

Филогенетический анализ. ITS/5.8 ярдНК кладограммы были получены в ходе совместной работы по изучению филогении семейства *Umbilicariaceae* (Davydov et al., 2004, 2006, in prep.). Всего вовлечены в анализ ITS/5.8 последовательности ярдНК 49 таксонов *Umbilicariaceae*, 7 из которых представлены только сиквенсами, взятыми из Генетического банка. Филогенетический анализ проведен с использованием четырех различных алгоритмов. Максимальная экономия и максимальное сходство были выбраны в качестве оптимальных критериев для построения филогенетических деревьев. В кладограммах, основанных на сравнении последовательностей ITS ярдНК, обособляется 18 кластеров: 13 кластеров, относительное положение которых по отношению друг к другу непостоянно при использовании различных алгоритмов – представители *Umbilicaria*, включая тип рода *U. hyperborea*; 5 кластеров, топология которых при использовании различных алгоритмов практически не отличается – представители рода *Lasallia*, включая тип рода *L. pustulata*. Все примененные алгоритмы указывают на монофилетичность рода *Lasallia*. '*Lasallia*'-кластер обособляется среди сиквенсов представителей рода *Umbilicaria*, делая его парафилетическим. Подразделение семейства на ряд монофилетических объединений, в соответствии с полученными кладограммами, потребует описания нескольких таксонов в ранге родов. Однако существующее подразделение на два рода достаточно хорошо отражает естественные взаимоотношения внутри семейства, поскольку '*Lasallia*'-кластер имеет более длинную ветвь, чем ветви внутри '*Umbilicaria*'-кластера, что отражает эволюционную дистанцию между двумя родами. Полученные кластеры не укладываются ни в одну из существующих классификаций семейства, хотя некоторые из них в той или иной степени соответствуют выделяемым подродовым группировкам. Так, секция *Anthraccinae* Frey emend. Imshaug (1957) соответствует одному кластеру во всех полученных кладограммах. Видовой состав '*U. vellea*'-кластера близок к концепции *U. vellea*-группы (Poelt, Nash, 1993); эта группа объединяет морфологически сходные виды как с одноклеточными, так и с муральными аскоспорами, в противовес Llano (1950) и Wei & Jiang (1993), поместившим их в различные подроды. Детальное обсуждение состава и объема всех монофилетических групп обсуждается в отдельной статье (Davydov, Peršoh, Rambold in prep.).

Исследование распространения биологически и диагностически важных морфологических, химических и экологических признаков на кладограммах позволяет сделать ряд обобщений. 1. – Тип аскоспор может быть использован как диагностический признак для выделения рода *Lasallia*, объединяющего все виды с настоящими муральными крупными (более 25 мкм) аскоспорами в количестве 1–2, за исключением *L. caroliniana* (Tuck.) E.A. Davydov, имеющей 8 спор. Виды рода *Umbilicaria* с субмуральными и двуклеточными аскоспорами не образуют монофилетических групп. 2. – Ни один из типов апотециев (лейодиск, омфалодиск, гиродиск и актинодиск) не может быть признан монофилетическим по происхождению; такая типология апотециев не должна лежать в основе выделения надвидовых таксонов в сем. *Umbilicariaceae*. 3. – Продукция орсинол депсидов – плезиоморфный признак в семействе *Umbilicariaceae*; сиквенсы таксонов, продуцирующих β-орсинол депсидоны, найдены в трех различных кластерах. 4. – Стратегии размножения в семействе *Umbilicariaceae* – симплезиоморфный признак. Бесполое размножение таллоконидиями появляется несколько раз в различных кластерах и поддерживает взгляд на негомологичность таллоконидий, связанных по происхождению как с нижним коровым слоем, так и с ризиноморфами (Hestmark, 1991). Обе линии таллоконидиогенеза появляются в эволюции не один раз.

Исследование поддержано грантом РФФИ № 07-04-90800.

Литература

- Еленкин А.А., Савич В.П. Список лишайников, собранных Ир.М. Щегловым в Якутской и приморских областях по хребту Джугджур (Становому) и его отрогам между Нельканом и Аяном в 1903 г. // Тр. бот. муз. Имп. Академии наук. 1910. Вып. 8. С. 26–49.
- Окснер А.М. Флора лишайников Украины. Т. 2. Київ, 1968. 500 с.
- Савич В.П. Конспект к флоре лишайников сем. *Umbilicariaceae* в СССР // Бот. матер. инст. споровых раст. 1955. Т. 6 (7–12). С. 97–108.
- Acharius E. Methodus qua omnes detectos lichens secundum organa carpomorpha ad Genera, Species et Varietates redigere atque observationibus illustrare (Methodus Lichenum). 1803. IV-LV. 393 p.
- Davydov E.A. Approaches to a classification of the family *Umbilicariaceae* (lichenised Ascomycota) by anatomical and morphological characters // Turczaninowia. 2007. Vol. 10, N 3–4.
- Davydov E.A., Peršoh D., Rambold G. Phylogenetic analyses of the lichen family *Umbilicariaceae* based on material from Siberia // Book of abstracts of the 5th IAL Symposium «Lichens in focus». Tartu, 2004. P. 9.
- Davydov E. A., Peršoh D., Rambold G. The family *Umbilicariaceae* (Lichenized Ascomycota) in Russia: systematic, phylogeny and geography // 8th International Mycological Congress / Abstracts book 1. Cairns, 2006. P. 29.
- Frey E. Weitere Beiträge zur Kenntnis der *Umbilicariaceen* // Hedwigia, 1931. Bd. 71. S. 94–119.
- Frey E. *Cladoniaceae* (unter Ausschluss d. Gatt. *Cladonia*) *Umbilicariaceae* // Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. 9. Leipzig, 1933. 426 s.
- Frey E. Forarbeiten zu einer Monographie der *Umbilicariaceen* // Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1936. S. 98–230.
- Henssen A. Die Apothecienentwicklung bei *Umbilicaria* Hoffm. emend. Frey // Vorträge aus dem Gesamtgebiet der Botanik, N. F. 4. 1970. S. 103–126.
- Hestmark G. Teleomorph-Anamorph relationships in *Umbilicaria* I. Making the connections // Lichenologist. 1991. Vol. 23, N 4. P. 343–359.
- Imshaug H.A. Alpine lichens of western United States and adjacent Canada. I. The Macrolichens // The Bryologist. 1957. Vol. 60, N 3. P. 177–272.
- Koerber G.W. Systema Lichenum Germaniae. Breslau, 1855. 458 p.
- Llano G.A. A monograph of the Lichen family *Umbilicariaceae* in the Western Hemisphere. Washington, 1950. 281 p.
- Massalongo A.B. Ricerche sull'autonomia dei licheni crostosi e materiali pella loro naturale ordinazione, XIV. Verona, 1852. 207 p.
- Motyka J. Porosty (Lichenes). Tom IV. Czesc 2. Warszawa, 1964. 414 p.
- Poelt J. Bestimmungsschlüssel der Hoheren Flechten von Europa // Mitt. Bot. Staatssammlung München. 1962. Vol. 4. P. 301–571.
- Poelt J. Die Gattung *Umbilicaria* (*Umbilicariaceae*) // Khumbu Himal, Ergebnisse des Forschungsunternehmens Nepal Himalaya. 1977. Bd. 6. P. 397–435.
- Poelt J., Nash T.H. III. Studies in the *Umbilicaria vellea* group (*Umbilicariaceae*) in North America // The Bryologist. 1993. Vol. 96, N 3. P. 422–430.
- Schade A. Zur sächsischen Flechtenflora insbesondere aus der Familie der *Umbilicariaceen* // Nova Acta Leopoldina, N.F. [Leipzig]. 1955. Vol. 17. N 119. 191–286 p.
- Scholander P.F. On the apothecia in the lichen family *Umbilicariaceae* // Nytt Magazin for Naturvidenskaberne. 1934. Vol. 75. 132 p.
- Wei J.C. (= Wei J.C.) A new subgenus of *Lasallia* Mérat emend. Vej // Acta Phytotaxonomica Sinica. 1966. Vol. 11, N 1. P. 1–8.
- Wei J.C., Jiang Y.M. A conspectus of the lichenized Ascomycetes *Umbilicariaceae* in China // Mycosystema. 1988. N 1. P. 73–106.
- Wei J. C., Jiang Y.M. The Asian *Umbilicariaceae* (Ascomycota). Beijing, 1993. 218 p.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ

Домнина Е.А.¹, Шапиро И.А.²

¹ Киров, Вятский государственный гуманитарный университет

² Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Мы изучали основные физиологические процессы: фотосинтез и дыхание, а также содержание общего и белкового азота у лишайников, собранных в сосняках лишайниково-зеленомошных в Кирово-Чепецком районе Кировской области весной 1999 и 2000 гг.

Потенциальную интенсивность фотосинтеза определяли радиометрическим методом при оптимальных условиях влажности, освещенности (40 кЛк), температуры (20°C) и содержания углекислоты (0,3–0,5%); интенсивность темного дыхания – манометрическим методом по поглощению O₂ при температуре 25 °C на приборе Варбурга V 166 (Германия); количество общего и белкового азота – по полумикрометоду Кьельдаля.

Потенциальная интенсивность фотосинтеза была измерена в лаборатории при оптимальных условиях влажности, освещенности (40 кЛк), температуры (20°C) и содержания углекислоты (0,3–0,5%). Наши результаты представляют собой среднее значение, полученное из 3–5 биологических повторностей, определенных весной 1999 и весной 2000 гг.

Средняя величина интенсивности фотосинтеза у *Evernia mesomorpha* составила 2,8 мг CO₂ на г сухой массы в час весной 1999 г. и 2,4 мг CO₂ весной 2000 г., у *Hypogymnia physodes* – 1,9 и 1,8 мг CO₂, у *Cetraria islandica* 1,9 мг и 2,6 мг CO₂ соответственно. Среднее значение интенсивности фотосинтеза у *Peltigera aphthosa* весной 1999 г. было 4,8 мг CO₂ на г сухой массы в час, а у *P. canina* – 5,3. В 2000 г. этот показатель у *P. aphthosa* был несколько выше: 6,3 мг CO₂ на г сухой массы в час, а у *P. canina* не изменился.

Наши данные превышают результаты других исследователей (табл. 1), так как величины, приводимые в литературных источниках, получены в основном для других видов лишайников и при других условиях.

Сравнение потенциальной фотосинтетической активности исследованных видов показывает, что в одинаковых условиях наименьшую активность имели хлоробионтные лишайники. Возможно, это объясняется тем, что плотный коровой слой лишайникового таллома ограничивает доступ углекислого газа и, как указано в литературе (Hale, 1981; Green et al., 1981), создает высокое внутреннее сопротивление его диффузии в отличие от лишайников рода *Peltigera*, не имеющих нижнего корового слоя.

Таблица 1

Интенсивность фотосинтеза лишайников (мг CO₂ г⁻¹ сух. м. ч⁻¹)

Вид лишайника	Собственные данные (весна 1999 и 2000 гг.)	Литературные данные	Источник
<i>Evernia mesomorpha</i> (L.) Ach.	2,8 2,4		
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.		0,58	Вайнштейн, 1973
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	1,9 1,8	0,33	Вайнштейн, 1973
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	1,9 2,6	0,38 0,72	Вайнштейн, 1973
<i>Peltigera rufescens</i> (Weiss.) Humb.		7	Lange et al., 1993
<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	5,3		
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	4,8 6,3		
<i>Umbilicaria decussata</i> (Vill.) Zahlbr.		0,6	Kappen, Breuer, 1991

Последствие погодных условий 1999 и 2000 гг. на потенциальную активность фотосинтеза различалось незначительно, и интенсивность этого процесса увеличилась во второй год только у эпигейных лишайников *C. islandica* и *P. aphthosa*.

Дыхательная способность была изучена при температуре 25°C. Среднее значение этого показателя составило у эпифитного лишайника *E. mesomorpha* 777 мкл O₂ на г сухой массы в час весной 1999 и 842 мкл O₂ весной 2000 г., а у *H. physodes* 366 и 411 соответственно. У эпигейного кустистого лишайника *C. islandica* среднее значение интенсивности этого процесса было 417 мкл O₂ на г сухой массы весной 1999 и 321 весной 2000 г.

Дыхательная способность *P. aphthosa* составила 1214 мкл O₂ на г сухой массы в час, а у *P. canina* 1090 мкл O₂ в 1999 г. Весной 2000 г. интенсивность этого процесса была несколько ниже – 938 и 711 мкл O₂ соответственно.

В обзоре Вайнштейн (1972) обобщены данные ряда исследователей, опубликовавших результаты измерения дыхания у лишайников (табл. 2). Как известно, темновое дыхание у лишайников изменяется циклически в течение года с максимумом весной и осенью. Эти пики совпадают с периодом оптимума фотосинтетической активности (когда много воды, и свет не задерживается листвой) и могут указывать периоды оптимального содержания углеводов и роста (Harris, 1971). Мы проводили свои сборы в весенний период. Вполне вероятно, что другие авторы собирали материал в другое время года, поэтому наши данные превышают их результаты.

Самая высокая дыхательная способность среди хлоробионтных лишайников была нами обнаружена у *E. mesomorpha*. Из всех исследованных видов *H. physodes* и *C. islandica* имели самую низкую дыхательную способность. Наибольшая интенсивность дыхания была отмечена у цианобионтных лишайников рода *Peltigera*.

Разная интенсивность процесса дыхания у исследованных лишайников может быть обусловлена особенностями строения их таллома. Кроме того, более высокие скорости дыхания, определенные нами у *P. aphthosa* и *P. canina*, по сравнению с хлоробионтными видами, можно объяснить тем, что лишайники из сем. *Peltigeraceae* обла-

дают цианобионтом *Nostoc* и способны к фиксации атмосферного азота и гораздо богаче азотистыми веществами, чем многие другие виды. Усиленный азотный обмен требует большего количества углеродных предшественников и энергии, поставляемых в процессе дыхания. В результате скорость роста этих лишайников выше, чем у других исследованных видов и, как указано в литературе (Webster, Brown, 1997), может составлять у *P. canina* 6 см в год.

Таблица 2

Интенсивность дыхания лишайников (мклО₂ г⁻¹ сух. м. ч⁻¹)

Вид лишайника	Собственные данные (весна 1999 и 2000 гг.)	Литературные данные	Источник
<i>Evernia mesomorpha</i> (L.) Ach.	777 842		
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.		583	Вайнштейн, 1972
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	366 411	267 281	Вайнштейн, 1972 Шапиро, 2002
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	321 417	304 339	Шапиро, 2002
<i>Cladonia convoluta</i> (Lam.) P. Cout.		242	Lange, Green, 2005
<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	1090 710		
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	1214 938	635 777	Шапиро, 2002
<i>Peltigera polydactyla</i> (Neck) Hoffm.		890	Вайнштейн, 1972

Последствие погодных условий весной 2000 г. привели к снижению интенсивности дыхания у всех эпигейных лишайников по сравнению с этим же периодом 1999 г. В то же время интенсивность фотосинтеза в 2000 г. почти не изменилась по сравнению с 1999 г. у *E. mesomorpha*, *H. physodes* и *P. canina*, а у *C. islandica* и *P. aphthosa* даже повысилась.

Количество общего азота составило у хлоробионтных лишайников *E. mesomorpha* 10,2 мг на г сух. массы весной 1999 г. и 14 весной 2000 г., у *H. physodes* 8,2 и 9,6, а у *C. islandica* 8 и 6,4 соответственно.

Цианобионтный лишайник *P. aphthosa* содержал в течение исследованных сезонов 24,2 и 24,3 мг азота, а *P. canina* 37,4 и 28 соответственно.

Содержание общего и белкового азота у лишайников с разными компонентами таллома различно. Больше количество азота в талломе имеют лишайники с цианобактериями (2,4–3,7%) по сравнению с лишайниками, фотобионт которых представлен зеленой водорослью (0,6–1,4%). Это связано с тем, что цианобионт способен к фиксации азота из атмосферы с помощью ферментного комплекса нитрогеназы.

Хлоробионтные эпифитные лишайники *E. mesomorpha* и *H. physodes* имели более 1% общего азота на сухую массу, а эпигейный кустистый лишайник *C. islandica* – менее 1%. Вероятно, эпифиты поглощают дополнительное количество азотистых веществ из атмосферных осадков, которые, стекая по стволам деревьев, обогащаются различными соединениями. По данным М. Schmull с сотрудниками (2002), эта вода содержит более высокие концентрации минералов и растворенных органических веществ, чем дождевая вода.

Наши результаты по определению общего азота сопоставимы с результатами других авторов (табл. 3).

Изменение погодных условий весной 1999 и 2000 гг. одинаково отразилось на дыхательной способности и накоплении общего азота у всех исследованных видов, кроме *P. aphthosa*. Это подтверждает, что у лишайников, как и у высших растений, процесс дыхания тесно связан с азотным обменом, поставляя углеродные соединения для синтеза аминокислот.

Таблица 3

Содержание общего азота у лишайников (мг N г⁻¹ сух. м.)

Вид лишайника	Собственные данные (весна 1999 и 2000 гг.)	Литературные данные	Источник
<i>Evernia mesomorpha</i> (L.) Ach.	10,2 14		
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.		8,4	Millbank, Kershav, 1973
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	8,2 9,6	8,0	Шапиро, 1993
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	8 6,4	6,07	Шапиро, 1990
<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	37,4 28	33,6	Millbank, Kershav, 1973
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	24,2 24,3	30	Шапиро, 1993

Процент белкового азота от общего у эпифитных лишайников в оба исследованных сезона практически не изменялся и составил от 61 (у *E. mesomorpha* весной 2000 г.) до 78% (у *H. physodes* весной 2000 г.).

У эпигейных лишайников весной 1999 г. процент белкового азота от общего был низкий (34–44%), а весной 2000 г. этот показатель увеличился до 58–71%.

Скорости фотосинтеза в пересчете на сухой вес таллома у наших объектов незначительны, что, вероятно, является одной из причин слабого синтеза белков в талломе лишайников и не создает условий для их интенсивного роста.

Таким образом, у лишайников, как и у высших растений, наблюдается корреляция между количеством азота в слоевище и дыхательной способностью.

Литература

- Вайнштейн Е.А.* Некоторые вопросы физиологии лишайников. I. Дыхание // Бот. журн. 1972. Т. 57, № 7. С. 832–840.
- Вайнштейн Е.А.* Некоторые вопросы физиологии лишайников. II. Фотосинтез // Бот. журн. 1973. Т. 58, № 3. С. 454–464.
- Шапиро И.А.* Адаптация лишайников к экстремальным условиям существования в связи с их азотным обменом. Дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1990. 208 с.
- Шапиро И.А.* Влияние сернистого ангидрида на содержание азота и пероксидазную активность у лишайников // Бот. журн. 1993. Т. 78, № 6. С. 66–72.
- Шапиро И.А.* Влияние солей меди на дыхание лишайников // Бот. журн. 2002. Т. 87, № 10. С. 136–142.
- Green T.G.A., Snelgar W.P.* Carbon dioxide exchange in lichens: Relationship between net photosynthetic rate and CO₂ concentration // Plant Physiology. 1981. Vol. 68, N 1. P. 199–201.
- Hale M.E.* Pseudocyphellae and pored epicortex in the Parmeliaceae: their delimitation and evolutionary significance // Lichenologist. 1981. Vol. 13, N 1. P. 1–10.
- Harris G.P.* The ecology of corticolous lichens II. The relationship between physiology and the environment // J. Ecology. 1971. Vol. 59, N 2. P. 441–452.
- Kappen L., Breuer M.* Ecological and physiological investigations in continental Antarctic cryptogams. II. Moisture relations and photosynthesis of lichens near Casey Station, Wilkes Land // Antarctic Science. 1991. Vol. 3. P. 273–278.
- Lange O.L., Büdel B., Meyer A. et al.* Further evidence that activation of net photosynthesis by dry cyanobacterial lichens requires liquid water // Lichenologist. 1993. Vol. 25, N 2. P. 175–189.
- Lange O.L., Green T.G.A.* Lichens show that fungi can acclimate their respiration to seasonal changes in temperature // Oecologia. 2005. Vol. 142. P. 11 – 19.
- Millbank J.W., Kershaw K.A.* Nitrogen metabolism // The lichens / Eds. V. Ahmadjian, M.E. Hale. N.Y., London, 1973. N 4. P. 289–307.
- Schmull M., Hauch M., Johnson A.H., et al.* Site factors determining epiphytic lichen distribution in a die bachaffected spruce – fir forest on Whiteface Mountain, flow chemistry // New York: stem–Canad. J. Bot. 2002. Vol. 80, N 11. P. 1131–1140.
- Webster M., Brown D.H.* Preliminary observations on the growth of transplanted *Peltigera canina* under semi-natural conditions // Lichenologist. 1997. Vol. 29, N 1. P. 91–96.

ЛИХЕНОФЛОРА КАНДАЛАКШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ): ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, ПЕРВЫЕ ИТОГИ

Жданов И.С.¹, Дудорева Т.А.²

¹Москва, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы

²с. Любимово, Саратовская область

Кандалакшский государственный заповедник был организован в 1932 г. Однако первые исследования видового состава лишайников на его территории проводились задолго до его основания.

Во второй половине 19 в. в районе Порьей губы (Белое море) работал финский исследователь G. Selin, проводивший сборы лишайников. Собранный материал был обработан финским лихенологом W. Nylander и вошел в его монографию «*Lichenes lapponiae orientalis*» (Nylander, 1882).

Сведения о лишайниках района архипелага Семь Островов (Баренцево море) содержатся в работах В.П. Савича (1911) и Н. Magnusson (1927).

В 1920–1930-х гг. ряд финских исследователей посещает архипелаг Айновы Острова (Баренцево море): в 1925 г. – L. Kari, в 1931 и 1938 гг. – V. Räsänen, в 1933 г. – A. Koskinen. Собранный ими материал (36 видов лишайников) опубликован в работе V. Räsänen (1943).

В 1964 г. остров Великий (Белое море) – крупнейший остров в составе заповедника – посещает эстонский лихенолог Т.Х. Пийн. Часть собранного материала, главным образом по кустистым и листоватым лишайникам (92 вида), опубликована (Пийн, 1967а, б). Собранные образцы хранятся в гербарии Полярно-альпийско-

го ботанического сада-института (ПАБСИ) КНЦ РАН (КРАВГ). Большая часть материала по накипным лишайникам так и осталась неопубликованной. В ходе ревизия гербарных образцов КРАВГ для острова Великий по сборам Т.Х. Пийн было выявлено еще 23 вида.

В 1960-е гг. на различных участках заповедника работает А.В. Домбровская. В 1967 г. она посещает архипелаг Семь Островов, для которого с учетом литературных данных приводит 27 видов лишайников; в 1968 г. она проводит сборы на Турьем мысу (Белое море), для которого указывает 12 видов (Домбровская, 1970).

Ряд указаний на обычные напочвенные лишайники содержится в работе В.Н. Вехова (1969), посвященной растительности Кемь-Лудского архипелага (Белое море) – единственного участка заповедника, расположенного на территории Карелии.

В 1983 г. ряд беломорских участков (Северный и Кемь-Лудский архипелаги, остров Великий, Порью губа, Ковдский полуостров и Турий мыс) посещают Г.Э. Инсаров и А.В. Пчелкин с целью изучения количественных характеристик эпифитной лишенофлоры сосны. Данные исследователи приводят 42 вида эпифитных лишайников (Инсаров, Пчелкин, 1985). Среди них – такие редкие для северной Европы виды, как *Arthonia cinereopruinosa* Schaer., *Bacidia friesiana* (Hepp) Körb., *Fellhanera bouteillei* (Desm.) Vězda, *Trapeliopsis viridescens* (Schrad.) Coppins et P. James. В частности, в странах Фенноскандии эти виды известны из очень немногих местонахождений и только в южных районах (Santesson et al., 2004). Более того, *Bacidia friesiana* произрастает исключительно на листовенных породах деревьев, характеризующихся субнейтральной реакцией коры (Wirth, 1995). В связи с этим, указания данных видов для Кандалакшского заповедника следует отнести к числу сомнительных.

В 1990–2000 гг. целенаправленное изучение лишенофлоры Кандалакшского заповедника проводит один из авторов настоящей статьи – Т.А. Дудорева. Она работает на различных участках заповедника как на Белом (Олений, Северный, Лувеньгский архипелаги, Порья губа, Турий мыс), так и Баренцевом море (Айновы острова, Гавриловский архипелаг). В ходе исследований был собран обширный материал, хранящийся в КРАВГ. Только незначительная его часть к настоящему времени опубликована (Дудорева, 1993, 1995, 1999; Дудорева, Егорова, 1995; Дудорева, Урбанавичюс, 2002; Жданов, Дудорева, 2003; Vitikainen, Dudoreva, 2003). На основе собственных данных и литературных источников, Дудоровой в 2001 г. составлена рукопись «Лишайники Кандалакшского заповедника», хранящаяся в ПАБСИ и заповеднике.

Г.П. Урбанавичюс и И.Н. Урбанавичене (2004) в сводке «Лишайники заповедников России» для Кандалакшского заповедника указывают 293 вида. Из них, однако, 20 видов приводятся ошибочно, поскольку были собраны Урбанавичюсом за пределами заповедной территории и до настоящего времени в заповеднике не найдены.

Изучение лишенофлоры Кандалакшского заповедника с основным упором на накипные формы продолжено в 2005–2007 г. другим автором – И.С. Ждановым. В 2005 г. работы проводились в окрестностях поселка Лувеньга и на Лувеньгском архипелаге, в 2006 г. – на острове Великом и Ковдском полуострове, в 2007 г. – на острове Великом. В ходе исследований обнаружено 60 новых для заповедника видов, все они – накипные лишайники. Часть обработанного материала использована в публикации, посвященной приморским лишайникам Кандалакшского залива Белого моря (Жданов, 2006).

Ждановым обнаружены на острове Великом некоторые местонахождения редких видов лишайников, отмеченные Т.Х. Пийн (1967а, б) более 40 лет назад: *Evernia divaricata* (L.) Ach., *Pertusaria raesaenii* Etichsen и *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm.; кроме того, найдены новые местонахождения *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Pertusaria raesaenii* и *Umbilicaria vellea*.

Всего к настоящему моменту для Кандалакшского государственного заповедника известно 356 видов лишайников и лишенофильных грибов из 113 родов.

В ходе инвентаризации лишенофлоры заповедника как авторами статьи, так и предыдущими исследователями было сделано немало редких и интересных находок лишайников. В частности, на открытых отвесных скальных поверхностях помимо прочих найдены такие виды, как *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb., *Arctoparmelia subcentrifuga* (Oxner) Hale, *Caloplaca microthallina* (Wedd.) Zahlbr., *Lecidea fuscoatrata* Nyl., *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl., *Pleopsidium chlorophanum* (Wahlenb.) Zopf, *Spilonema revertens* Nyl., *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale.

На каменистом субстрате в условиях повышенного увлажнения в ручьях и по берегам озер были обнаружены *Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold, *Bacidina inundata* (Fr.) Vězda, *Ionaspis lacustris* (With.) Lutzoni, *Placynthium flabelliforme* (Tuck.) Zahlbr., *Polyblastia cruenta* (Körb.) P. James et Swinscow, *Porpidia macrocarpa* (DC.) Hertel et A.J. Schwab, *Staurothele fissa* (Taylor) Zwackh.

На заливаемых либо обрызгиваемых камнях и скалах на морском побережье отмечены *Acarospora molybdina* (Wahlenb.) A. Massal., *Amandinea cacuminum* (Th. Fr.) H. Mayrhofer et Sheard, *A. conioops* (Wahlenb.) M. Choisy ex Scheid. et H. Mayrhofer, *Caloplaca scopularis* (Nyl.) Lettau, *C. verruculifera*

(Vain.) Zahlbr., *Lecania aipospila* (Wahlenb.) Th. Fr., *Lecanora helicopsis* (Wahlenb.) Ach., *L. poliophaea* (Wahlenb.) Ach., *L. salina* H. Magn., *Lecidella scabra* (Taylor) Hertel et Leuckert, *Verrucaria maura* Wahlenb., *V. mucosa* Wahlenb.

На коре осины, характеризующейся чрезвычайно своеобразной лишенофлорой и способствующей продвижению далеко на север многих южных эпифитных лишайников, были обнаружены *Bacidia igniarii* (Nyl.) Oхner, *Biatora albohyalina* (Nyl.) Bagl. et Carestia, *Buellia chloroleuca* K rb., *Lecanora cateilea* (Ach.) A. Massal., *L. chlarotera* Nyl., *Pertusaria raesaeneni*, *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot.

На плотной древесине (плавник, остатки строений, геодезические знаки) найдены *Adelolecia kolaensis* (Nyl.) Hertel et Rambold, *Calicium glaucellum* Ach., *Caloplaca fraudans* (Th. Fr.) H. Olivier, *Cyphelium tigillare* (Ach.) Ach., *Lecanora orae-frigidae* R. Sant., *Pycnora xanthococca* (Sommerf.) Hafellner, *Strangospora moriformis* (Ach.) Stein.

На древесине листовного дерева в условиях повышенного увлажнения в русле ручья собраны *Biatora subduplex* (Nyl.) Räsänen ex Printzen et *Lecanora hypopta* (Ach.) Vain.

Наконец, на шиферной крыше на кордоне Купчининский (остров Великий) обнаружен синантропный лишайник *Aspicilia moenium* (Vain.) G. Thor et Timdal.

В заключение необходимо отметить, что территория Кандалакшского заповедника изучена в лишенологическом плане очень неравномерно. К наиболее хорошо исследованным участкам можно отнести остров Великий и Айновы острова. Наименее изученными, по всей видимости, являются Ковдский полуостров, Кемь-Лудский и Гавриловский архипелаги.

Авторы выражают благодарность заместителю директора по науке Кандалакшского государственного заповедника А.С. Корякину, сотрудникам заповедника Е.Н. Сидневой и Е.В. Шутовой за содействие в ходе полевых исследований, а также А.А. Заварзину, А.В. Мелехину, О.В. Петровой, А.Н. Титову, И.Н. Урбанавичене, Г.П. Урбанавичюсу за помощь в определении образцов, ценные советы и замечания.

Литература

- Вехов В.Н. Растительность Кемь-Лудского архипелага // Тр. Кандалакшского гос. зап-ка. 1969. Вып. 7. Ботанические исследования. С. 60–125.
- Домбровская А.В. Конспект флоры лишайников Мурманской области и северо-восточной Финляндии. Л., 1970. 118 с.
- Дудорева Т.А. Макролишайники острова Большой Айнов (Баренцево море) // Флористические и геоботанические исследования в Мурманской области. Апатиты, 1993. С. 73–81.
- Дудорева Т.А. Редкие виды макролишайников заповедных территорий Мурманской области // Тез. докл. III молодеж. науч. конф. Института биологии. Сыктывкар, 1995. С. 15–16.
- Дудорева Т.А. Аннотированный список лишайников Турьего мыса (Мурманская обл.) // Флора и растительность Мурманской области. Апатиты, 1999. С. 62–86.
- Дудорева Т.А., Егорова О.В. Лишайники Турьего мыса (Мурманская область) // Тр. V молодеж. конф. ботаников в С.-Петербурге. СПб., 1995. С. 51–53.
- Дудорева Т.А., Урбанавичюс Г.П. Новое во флоре лишайников островов и побережий Белого и Баренцева морей (Кандалакшский заповедник, Мурманская область) // Матер. докл. на IV–V Международных семинарах «Рациональное использование прибрежной зоны северных морей» (Кандалакша, 19 июля 1999 г., 18 июля 2000 г.). СПб., 2002. С. 106–112.
- Жданов И.С. Эпилитные лишайники литорали и супралиторали Кандалакшского залива Белого моря // Матер. X науч. конф. Беломорской биол. ст. им. Н.А. Перцова (ББС МГУ, 9–10 августа 2006 г.). М., 2006. С. 138–141.
- Жданов И.С., Дудорева Т.А. Лишайники приморских местообитаний побережья и островов Кандалакшского залива Белого моря // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 2. С. 34–41.
- Инсаров Г.Э., Пчелкин А.В. Количественные характеристики состояния эпифитной лишенофлоры Кандалакшского заповедника. М., 1985. 175 с.
- Пийн Т.Х. Лишайники острова Великий и полуострова Киндра. I // Новости систематики низших растений. 1967а. Т. 4. С. 305–311.
- Пийн Т.Х. *Pertusaria raesaeneni* Erichs. – новый вид для лишенофлоры СССР // Новости систематики низших растений. 1967б. Т. 4. С. 311–314.
- Савич В.П. Списки лишайников, собранных Р.Ф. Ниманом в Лапландии и Новой Земле в 1903 и 1908–1909 гг. // Тр. студенческих научных кружков физико-математического ф-та Имп. СПб. ун-та. 1911. Т. 1, вып. 3. С. 35–56.
- Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Лишайники // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М., 2004. С. 5–235.
- Magnusson A.H. New or Interesting Swedish Lichenes IV // Bot. Not. Lund. 1927. P. 115–127.
- Nylander W. Lichenes lapponiae orientalis // Not. S llsk. Fauna Fl. Fenn. F rhandl. 1882. H. 8. P. 101–192.
- Räsänen V. Petsamon j k l kasvisto // Annal. Bot. Soc. Zool. – Bot. Fenn. «Vanamo». 1943. V. 18, N 1. P. 1–110.
- Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and Lichenicolous Fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

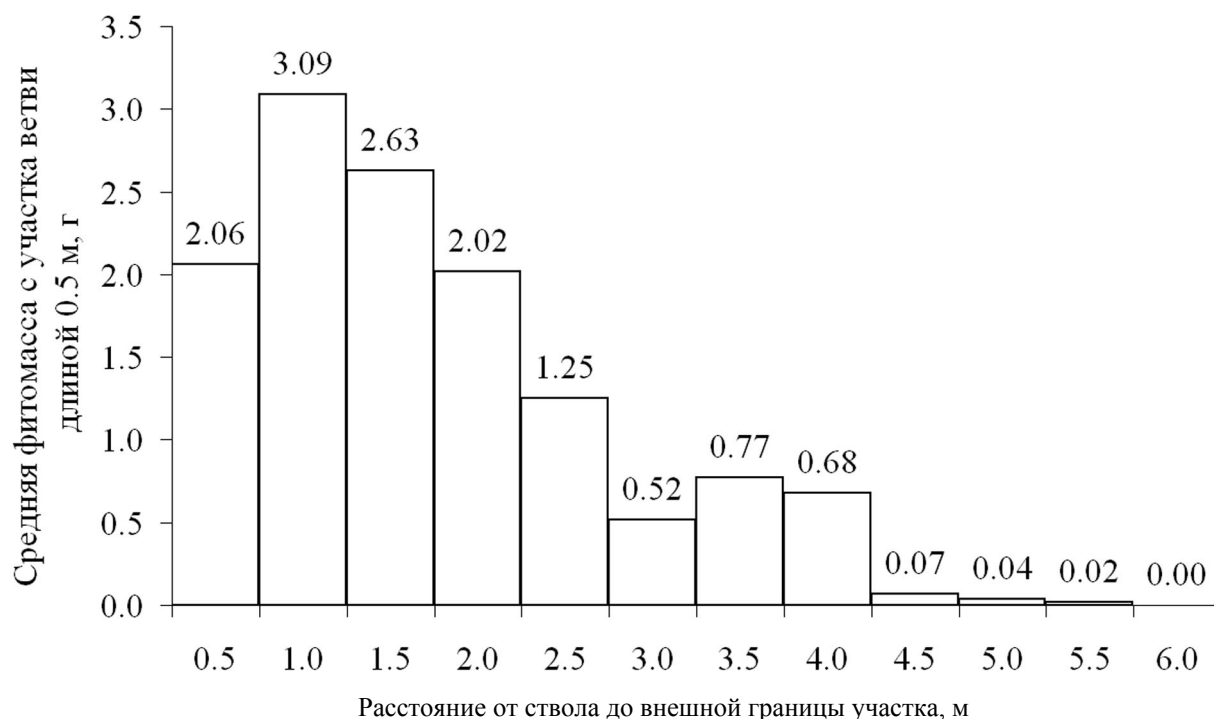
Vitikainen O., Dudoreva T. *Arctoparmelia subcentrifuga* new to Europe // *Graphis Scripta*. 2003. Vol. 14. P. 3–4.
Wirth V. Die Flechten Baden-Württembergs. Teil 1, 2. Stuttgart, 1995. 1006 p.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОМАССЫ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ НА *PINUS SYLVESTRIS* L. (НИЖНЕЕ ПРИАНГАРЬЕ)

Ковалева Н.М.

Красноярск, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

В данном сообщении представлены результаты изучения фитомассы эпифитных лишайников сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. Сбор образцов был начат в 2006 году и проводился в подзоне южной тайги (Нижнее Приангарье) на левом берегу р. Ангара в сосняке лишайниково-зеленомошно-брусничном (58°35' с. ш., 98°55' в. д.). Первые данные по фитомассе эпифитных лишайников были получены в 2006 году, которая составила 96.4 кг на 1 га (абсолютно сухого вещества) (Ковалева, 2007а, б). Целью настоящего исследования явилось изучение вертикального распределения фитомассы эпифитных лишайников на *Pinus sylvestris*.



Как и в предыдущем исследовании (Ковалева, 2007а, б), оценка фитомассы лишайников проводилась по методике (McCune, 1993). В 2007 году дополнительно был собран материал с 10 модельных деревьев, в результате чего были получены новые данные и сделаны некоторые поправки по оценке фитомассы эпифитов. Возраст модельных деревьев составлял 147–302 года, диаметр стволов 16,5–52 см, высота 14,5–27,5 м. Помимо замеров самих деревьев были произведены замеры ветвей (диаметра и их длины). Все ветви делились на 50 см участки, внутри которых фитомасса оценивалась отдельно. С каждого модельного дерева отбиралось не менее 10% ветвей.

Исследования показали, что среднее значение фитомассы эпифитных лишайников с одного дерева составляет 8,74 кг абсолютно сухого вещества. На ветвях деревьев содержится 98,7% от общей фитомассы лишайников. Фитомасса эпифитов на деревьях на 59% состоит из кустистых лишайников.

Положительные корреляции между возрастом деревьев и фитомассой эпифитов были получены для лишайников из родов *Parmelia* ($r=0,67$) и *Bryoria* ($r=0,59$), между диаметром стволов и фитомассой лишайников для родов *Parmelia* ($r=0,65$), *Hypogymnia* ($r=0,62$), *Vulpicida* ($r=0,56$) и *Evernia* ($r=0,55$).

Установлено, что значения фитомассы эпифитов зависят также от количества ветвей на дереве ($r=0,58$). Максимальная фитомасса лишайников выявлена на дереве возрастом 205 лет (4,75 кг), на котором обнаружено наибольшее количество ветвей (170 штук). Деревья близкого возраста (215 лет и 206 лет) имели фитомассу в 30–36 раз меньше (количество ветвей 60 и 90 штук, соответственно).

Местоположение участка внутри ветвей является существенным фактором, влияющим на фитомассу эпифитов. Внутренние, прилегающие к стволу участки ветвей имели наибольшую фитомассу (на участке 0,5–2 м), внешние – наименьшую (рис.). На долю трех доминантных родов *Hypogymnia* (36%), *Bryoria* (32%), *Evernia* (24%) приходится 93% фитомассы лишайников ветвей.

Изменения фитомассы эпифитов внутри деревьев связаны не только с местоположением на ветви, но и с относительным положением высоты над землей. Наименьшие значения фитомассы лишайников обнаружены в основании стволов деревьев (1,5%), где фитомасса на 62% состоит из лишайников рода *Hypogymnia*. Наибольшая фитомасса на деревьях обнаружена на высоте 9,0–13,5 м, где было сосредоточено 77% массы эпифитов. На этой высоте встречены лишайники из 9 родов в следующем соотношении их фитомассы: *Hypogymnia* и *Bryoria* (по 25% от общей фитомассы), *Evernia* (20%), *Usnea* и *Tuckermannopsis* (по 2%), *Parmelia* и *Parmeliopsis* (по 1%), *Melanelia* и *Vulpicida* (< 1%). Такое разнообразие эпифитов на высоте 9,0–13,5 м связано с большим количеством ветвей в этой высотной зоне. На высоте 18 м и выше фитомасса лишайников представлена только на ветвях деревьев (16%).

Таким образом, в ходе исследования сделаны дополнения и внесены поправки к ранее полученным данным. По последним оценкам фитомасса эпифитных лишайников в разновозрастном сосняке лишайниково-зеленомошно-брусничном составляет 355,6 кг (абсолютно-сухого вещества) на 1 га. Значительная часть фитомассы представлена кустистыми лишайниками (59%). На 98,6% фитомассы лишайников дислоцируется на ветвях деревьев с максимальными значениями в зоне наибольшего количества ветвей 9,0–13,5 м. Основными факторами, влияющими на фитомассу эпифитных лишайников, являются: относительное положение высоты над землей, количество ветвей, а также местоположение участка на ветви.

Литература

Ковалева Н.М. Оценка эпифитной фитомассы лишайников сосны (*Pinus sylvestris* L.) // Матер. Межд. конф. «Биоморфологические исследования в современной ботанике». Владивосток, 2007а. С. 254–256.

Ковалева Н.М. Фитомасса эпифитных лишайников в сосновом типе леса // Матер. I (III) Всерос. молод. научно-практ. конф. Ботаников в Новосибирске «Перспективы развития и проблемы современной ботаники». Новосибирск, 2007б. С. 97–100.

McCune B. Gradients in epiphyte biomass in three *Pseudotsuga-Tsuga* forests of different ages in western Oregon and Washington // *Bryologist*. 1993. Vol. 96. p. 405–411.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ ПО ОСНОВНЫМ ТИПАМ МЕСТООБИТАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ЗАПАДА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Конорева Л.А.

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

Исследованию флоры лишайников Юго-запада Среднерусской возвышенности к настоящему времени посвящено довольно много работ разных авторов (Бобырева, 1999; Конорева, 2001, 2006а, б; Мучник, Урбанавичене, 2002; Конорева, Мучник, 2003, 2005; Мучник, Конорева, 2003, 2005; Мучник и др., 2007, Konoreva, in print). Список лишайников изучаемой территории включает 317 видов и 6 внутривидовых таксонов. Названия таксонов в данной работе приведены, преимущественно, по сводке Р. Сантессона с соавторами (Santesson et al., 2004), с учетом некоторых других работ (Blanco et al., 2004).

В эколого-ценотическом отношении Юго-запад Среднерусской возвышенности представляет собой разнообразный спектр местообитаний: типичные лесостепные дубравы различных типов (Горышина, Нешатаев, 1986), а также остепненные территории с сообществами, названными С.В. Голицыным «сниженные Альпы» (Голицын, 1965), березовые и сосновые лесопосадки (Двуреченский, 1994 а, б), переувлажненные ценозы – пойменные сообщества и болота, а также сильно нарушенные в результате деятельности человека сообщества (табл. 1).

Остановимся подробнее на характеристике основных, наиболее богатых видами сообществ.

Дубравы, с нашей точки зрения являются наиболее интересными сообществами: во-первых, видовое разнообразие лишайников в дубравах больше, чем во всех остальных типах обследованных на территории Юго-запада Среднерусской возвышенности сообществ (201 вид, что составляет 63,4% от общего числа видов). Во-вторых, именно в дубравах, особенно старовозрастных, растут виды, являющиеся редкими в исследуемом регионе: *Arthonia byssacea* (Weigel) Almq., *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal., *Chaenotheca phaeocephala* (Turner) Th. Fr., *Chaenothecopsis pusiola* (Ach.) Vain.

Второе место по числу видов лишайников на территории Юго-запада Среднерусской возвышенности занимают леса с доминированием хвойных древесных пород (169 видов, 53,3% от общего числа видов). В основном это сосняки. Ельников естественного происхождения на исследуемой территории практически не сохра-

нилось, есть отдельные фрагменты на северо-западе исследуемого региона. В сосняках на песчаной почве встречается широкий спектр представителей р. *Cladonia* Hill ex P. Browne. – *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. coniocraea* (Flörke) Spreng., *C. macilenta* Hoffm., *C. phyllophora* Hoffm., *C. rei* Schaer. и др.

Распределение видов лишайников по основным типам местообитаний на территории Юго-запада Среднерусской возвышенности

Тип местообитаний	Число видов	% от общего числа видов
Дубравы разных типов, в том числе:	201	63,4
нагорная	141	44,5
водораздельная	125	39,4
байрачная	116	36,6
пойменная	43	13,6
Леса с доминированием хвойных древесных пород, в том числе:	169	53,3
сосны	140	44,6
ели	23	7,3
лиственницы	2	0,6
Лесопосадки, в том числе:	149	47,0
лиственные	112	35,3
хвойные	97	30,6
смешанные	19	6,0
Леса с доминированием мелколиственных древесных пород, в том числе:	119	37,5
березы	76	24,0
осины	70	22,1
серой и черной ольхи	51	16,1
тополя	34	10,7
Степные участки, в том числе:	119	37,5
кустарниковые степи	56	17,7
проломниковые степи	43	13,6
тимьянниковые степи	33	10,4
некосимые степи	27	8,5
остепненные луга	11	3,5
полянно-злаковые степи	7	2,2
Антропогенные местообитания, в том числе:	104	32,8
парки	34	10,7
сады	28	8,8
кордоны	15	4,7
поля	3	0,9
кладбища	3	0,9
Пойменные ивняки	73	23,0
Леса, приуроченные к крупным формам рельефа (овраги, карьеры, карстовые воронки)	61	19,2
Болота	61	19,2
Леса с доминированием широколиственных древесных пород, в том числе:	56	17,7
кленов	46	14,5
липы	43	13,6
вяза	13	4,1
ясени	9	2,8
Смешанный лес	46	14,5
Территории, примыкающие к водоемам (террасы у рек и ручьев, берега озер и прудов)	30	9,5

Следующим типом сообществ, на которые следует обратить пристальное внимание, являются степи. Нами были исследованы разные типы степей – от кустарниковой степи, сформировавшейся при зарастании степных участков, до остепненных меловых склонов и лугов. Всего к степным участкам приурочено 119 видов (37,5% от общего числа видов). В основном здесь отмечены представители р. *Collema* Weber ex F.H. Wigg., а также *Cladonia magyarica* Vain., *C. subrangiformis* Sandst., *C. symphycarpa* (Flörke) Fr.

Но наиболее интересны для лихенолога остепненные сообщества на мелах. Здесь формируется комплекс видов, типичных для подобного рода ценозов: *Collema crispum* (Huds.) Weber ex F.H. Wigg., *C. cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *C. tenax* (Sw.) Ach. em. Degel., *Endocarpon pusillum* Hedw., *Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr., *L. schraderi* (Bernh.) Nyl., *L. tenuissimum* (Dicks.) Körb., *Megaspora verrucosa* (Ach.) Hafellner & V. Wirth, *Placidium lachneum* (Ach.) de Lesd., *P. squamulosum* (Ach.) Breuss, *Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körb., *Toninia physaroides* (Opiz) Zahlbr., *T. sedifolia* (Scop.) Timdal. Интересными являются выходы мелов, типичные для ландшафтов в центральной и юго-восточной части исследуемого региона. На мелах поселяются многочисленные представители р. *Verrucaria* Schrad. – *V. calciseda* auct. (non DC.), *V. deversa* Vain., *V. fusca* Pers., *V.*

muralis Ach., *V. murina* Leight. и др. Именно на мелу был найден новый для России вид – *Verrucaria cretophila* Oхнер, ранее приводимый А.Н. Окснером для Украины (Определитель..., 1978).

Березняки привносят во флору виды, характерные для бореальных лесов Голарктики и, как и сосняки, являясь интразональными сообществами для исследуемого региона, способствуют продвижению на юг бореальных видов, таких как *Evernia mesomorpha* Nyl., *Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach., *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *Tuckermannopsis chlorophylla* (Willd.) Hale, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson et M.J. Lai и др.

Таким образом, распределение лишайников, во-первых, зависит от ряда биотических и абиотических факторов, главными из которых являются: освещенность, влажность, наличие подходящих субстратов. Во-вторых, на территории Юго-запада Среднерусской возвышенности максимальным разнообразием видов лишайников отличаются зональные типы сообществ – дубравы. В зональных типах сообществ (дубравах, степях и остепненных территориях на мелах) обитают 280 видов (88,3% от общего числа видов). Значительным видовым разнообразием отличаются интразональные сообщества – березняки и сосняки, вместе с которыми на юг распространяются бореальные виды. Кроме того, леса искусственного происхождения, особенно старовозрастные, также отличаются высоким разнообразием видов лишайников. Небольшое количество видов включают леса с преобладанием других широколиственных пород, болота, смешанные леса, а также сообщества, формирующиеся по берегам водоемов. Всего на долю азональных и интразональных сообществ приходится 195 видов, что составляет 61,5% от общего числа видов. В-третьих, антропогенно нарушенные сообщества привносят во флору ряд специфических элементов, кроме того, ряд видов, приуроченных к другим типам сообществ, может поселяться на субстратах антропогенного происхождения, сходных с естественными по свойствам. В антропогенно нарушенных сообществах нами было обнаружено 104 вида, что составляет 32,8% от общего числа видов. В-четвертых, наиболее интересными и специфичными на исследуемой территории являются сообщества остепненных территорий, сформированные на выходах мела.

Следовательно, доминируют по видовому разнообразию лишайников зональные типы сообществ (дубравы, широколиственные леса и степные участки), несколько меньшее количество видов приходится на долю азональных (березняки, сосняки, мелколиственные леса) и интразональных сообществ (болота, пойменные территории и др.). Антропогенно нарушенные сообщества бедны по видовому разнообразию лишайников, однако они также привносят ряд видов, которые не встречаются в других типах сообществ Юго-запада Среднерусской возвышенности.

Литература

- Бобырева С.В. Материалы к лишайнофлоре заповедника «Лес на Ворскле» // Тез. конф., посвященной 85-летию биостанции ХГУ. Харьков, 1999. С. 29–30.
- Голицын С.В. «Сниженные Альпы» и меловые ископники Среднерусской возвышенности. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 1965. 16 с.
- Горышина Т.К., Нешатаев Ю.Н. Основные черты микроклимата дубового леса // Биологическая продуктивность и ее факторы в лесостепной дубраве. Уч. Зап. ЛГУ. ЛГУ, 1986. № 367, вып. 53. С. 41–53.
- Двуреченский В.Н. Меловые боры // Экология реликтовых ландшафтов Среднерусской лесостепи. Воронеж, 1994а. С. 92–102.
- Двуреченский В.Н. Нагорные березняки // Экология реликтовых ландшафтов Среднерусской лесостепи. Воронеж, 1994б. С. 102–110.
- Конорева Л.А. Лишайники заповедника «Белогорье» (заповедный участок «Лес на Ворскле») // Труды Первой Российской лишайнологической школы. Петрозаводск, 2001. С. 67–85.
- Конорева Л.А. Дополнения и уточнения к флоре лишайников Центрально-Черноземного государственного заповедника // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2006. Материалы науч. конф. Курск: Изд-во ИПКиПРО, 2006а. С. 87–91.
- Конорева Л.А. Флора лишайников Юго-запада Среднерусской возвышенности // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований. Тр. междунар. совещания, посвященного 120-летию со дня рождения В.П. Савича. СПб., 2006б. С. 116–121.
- Конорева Л.А., Мучник Е.Э. Лишайники заповедника «Белогорье» (Белгородская область) // Вестник Санкт-Петербургского университета, 2003. Сер. 3, вып. 3. № 19. С. 23–36.
- Конорева Л.А., Мучник Е.Э. К изучению лишайников Белгородской обл. // Новости систематики низших растений. 2005. Т. 38. С. 200–212.
- Мучник Е.Э., Конорева Л.А. К изучению лишайников степных участков заповедника «Белогорье» (Белгородская область) // Материалы III Междунар. симпозиума «Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблема охраны, экологической реставрации и использования». Оренбург, 2003. С. 356–358.
- Мучник Е.Э., Конорева Л.А. Лишайники петрофитно-кальцефитных степей Центрального Черноземья (биоразнообразие и экологические особенности) // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны. Матер. междунар. научно-практической конференции, посвященной 70-летию Центрально-Черноземного заповедника. Курск, 2005. С. 257–260.
- Мучник Е. Э., Конорева Л.А., Гимельбрант Д.Е. Дополнения к флоре лишайников Центрального Черноземья // Бот. журн. 2007. Т. 91, № 5. С. 760–764.

Мучник Е.Э., Урбанавичене И.Н. Материалы к изучению лишайников участка Баркаловка (Центрально-Черноземный заповедник) // Растительный покров Центрально-Черноземного заповедника. Тула, 2002. Вып. 18. С. 263–268.

Определитель лишайников СССР. Л., 1978. Вып. 4. 344 с.

Blanco O., Crespo A., Divakar P.K., Esslinger T.L., Hawksworth D.L., Lumbsch T. Melanelixia and Melanohalea, two new genera segregated from Melanelia (Parmeliaceae) based on molecular and morphological data // Mycol. Res. 2004. Vol. 108, N 8. P. 873–884.

Konoreva L.A. Ecology and distribution of lichens of the Southwest of Srednerusskaja upland // The materials of international field meeting «Lichens of boreal forests». Syktyvkar, 2008. (in print).

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønberg T. & Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

ЛИШАЙНИКИ НЕКОТОРЫХ УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Лихачева О.В., Истомина Н.Б.

Псков, Псковский государственный педагогический университет им. С.М. Кирова

Усадебные парки являются интересными объектами ботанических исследований, так как представляют собой искусственно созданные фитоценозы, в которых за время их существования сложился характерный комплекс видов растений, грибов и животных организмов.

На территории Псковской области сохранилось около 170 усадебных парков и их фрагментов, датированных XVIII–XX вв. (Кадастр., 1997; Розов, 2005). Однако комплексные исследования биоразнообразия парковых экосистем до настоящего времени не проводились.

С 2000 г. начаты инвентаризационные исследования лишайников усадебных парков Псковской области (Истомина, Лихачева, 2004, 2006, 2007а, б; Лихачева, 2006).

Основой для данной статьи послужил материал, собранный на территории 11 парков, из которых 7 являются объектами охраны федерального уровня (Указ Президента РФ № 176 от 20.02.1995): парки музея-заповедника Н.А. Римского-Корсакова в д. Любенск и д. Вечаша (Плюсский район), Государственного мемориального историко-литературного и природно-ландшафтного музея-заповедника А.С. Пушкина «Михайловское» в д. Михайловское, д. Петровское и д. Тригорское (Пушкиногорский район), парки д. Вольшово и д. Холомки (Порховский район). Парки, расположенные в д. Лавры, д. Халахальня и д. Колосовка (Печорский район), объявлены памятниками садово-паркового искусства и являются объектами охраны местного уровня (Решение Псковского областного Собрания депутатов от 25.04.1996).

Исследования проводились в полевые сезоны 2004–2006 гг. Всего было обследовано около 1000 деревьев и собрано более 5000 образцов лишайников.

Краткая характеристика обследованных парков дана в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика обследованных парков

Парки	Время создания	Площадь, га	Количество обследованных деревьев	Число видов лишайников
Петровское	сер. XVIII в.	2,8	121	48
Тригорское	II пол. XVIII в.	2,8	101	49
Михайловское	кон. XVIII в.	20	100	73
Вечаша	кон. XVIII – нач. XIX вв.	35	60	40
Любенск	кон. XVIII – нач. XIX вв.	8	92	61
Вольшово	кон. XVIII – нач. XIX вв.	108	150	60
Кильск	I пол. XIX в.	3	60	54
Колосовка	I пол. – кон. XIX в.	6	50	27
Лавры	II пол. XIX в.	12	100	55
Халахальня	XIX в.	26	50	39
Холомки	нач. XX в.	20	90	49

Основу древесных насаждений парков составляют широколиственные породы местной флоры: *Tilia cordata* L., *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., *Quercus robur* L., *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall. Из мелколиственных пород встречаются *Alnus incana* (L.) Moench, *Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L., *Sorbus aucuparia* L., *Salix alba* L., из хвойных – *Picea abies* (L.) Karst., *P. pungens* Engelm., *Pinus sylvestris* L., из кустарников – *Corylus avellana* L., *Padus avium* Mill. В небольшом количестве в парках произрастают интродуцированные деревья и кустарники: *Quercus rubra* L., *Thuja occidentalis* L., *Larix decidua* Mill., *Caragana arborescens* Lam. В некоторых парках сохранились фруктовые сады с *Malus domestica* Borkh. и *Pyrus communis* L. Латинские названия высших растений даны по Н.Н. Цвелёву (2000).

В парках встречаются деревья с длиной окружности ствола более 3 м, которые можно отнести к категории памятников природы (Вецель, Судницына, 1979). Всего было обследовано 30 экземпляров.

На территории изученных парков обнаружено 112 видов лишайников, относящихся к 47 родам, 18 семействам и 6 порядкам (включая роды *Chaenotheca*, *Sclerophora* и сем. *Coniocybaceae* с неясным систематическим положением) системы О. Eriksson et al. (2006). В тексте статьи номенклатура видов приведена по работе R. Santesson et al. (2004).

Наиболее распространенными и часто встречающимися во всех парках являются следующие виды лишайников *Physcia adscendens* H. Olivier, *Pertusaria servitiana* Erichs., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Parmelia sulcata* Taylor, *Physconia detersa* (Nyl.) Poelt., *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *Lepraria incana* (L.) Ach. и др.

К редко встречающимся относятся *Opegrapha rufescens* Pers., *Pertusaria hemisphaerica* (Flörke) Erichsen, *Cladonia botrytes* (K.G. Hagen) Willd., *C. digitata* (L.) Hoffm., *Lecanora argentata* (Ach.) Malme, *L. varia* (Hoffm.) Ach., *Melanelia septentrionalis* (Lyngé) Essl., *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai, *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd., *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *Lecidella euphorea* (Flörke) Hertel, *Sclerophora pallida* (Pers.) Y.J. Jao & Spooner, *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. и др.

В спектре жизненных форм лишайников парков преобладают накипные виды (40% от общего числа). Из них наиболее обычны *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy & Werner, *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau, *Lecanora allophana* Nyl., *L. carpinea* (L.) Vain., *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid., *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal. и др. Группа листоватых биоморф составляет 37,5% и представлена видами родов *Melanelia*, *Parmelia*, *Xanthoria*, *Physcia*, *Physconia*, *Phaeophyscia* и др. Из кустистых лишайников выявлено 25 видов (22,5%), среди них *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach., *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb., *Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng., *C. fimbriata* (L.) Fr.

Виды лишайников, встречающиеся в парках, представлены 4 географическими элементами. Доминируют лишайники, относящиеся к неморальному элементу (41%): *Graphis scripta* (L.) Ach., *Lecanora leptyroides* (Nyl.) Degel., *L. pulicaris* (Pers.) Ach., *Melanelia fuliginosa* (Fr. ex Duby) Essl., *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt, *Xanthoria fallax* (Hepp) Arnold и др. На долю бореального элемента приходится 35% от общего числа видов. Среди бореальных лишайников можно отметить *Calicium viride* Pers., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy, *Tuckermanopsis chlorophylla* (Willd.) Hale, *Melanelia exasperatula* (Nyl.) Essl. и др. Найдено 23 вида лишайников эвриголарктического элемента (21%) (*Physcia caesia* (Hoffm.) Fűrnr., *Lecanora umbrina* (Ach.) A. Massal., *Peltigera canina* (L.) Willd., *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng., *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr., *X. polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber и др.). Монтанный географический элемент представлен 2 видами *Pertusaria servitiana* Erichs., *Usnea florida* (L.) Weber ex F.H. Wigg. Обнаружен 1 лишайник, относящийся к гипоарктомонтанному географическому элементу – *Melanelia soredata* (Ach.) Goward & Ahti. В целом лишенофлора парков характеризуется как неморально-бореальная с участием эвриголарктического элемента.

В обследованных парках обнаружены лишайники 4 эколого-субстратных групп: эпифиты (104 вида), эпиксилы (13), эпигейды (5), эпилиты (16). Суммарное число видов различных экологических групп превышает фактическое их число, так как некоторые лишайники экологически пластичны и встречаются на разных субстратах.

Типичными эпиксилами являются *Cladonia gracilis* (L.) Willd., *Peltigera polydactylon* (Neck.) Hoffm., типичными эпилитами – *Melanelia soredata*, *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale (на гранитном валуне), *Lecanora umbrina* (Ach.) A. Massal., *Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr., *C. decipiens* (Arnold) Blomb. & Forssel, *C. saxicola* (Hoffm.) Nordin (на бетоне фундамента домов). Небольшое количество напочвенных видов в парках можно объяснить хорошо развитым под пологом деревьев травянистым покровом, а эпиксилы и эпилиты – отсутствием подходящего субстрата.

Распределение лишайников по основным древесно-кустарниковым породам в парках представлено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение лишайников по древесно-кустарниковым породам

Липа	Ясень	Дуб	Клен	Вяз шерш.	Вяз гл.	Береза	Осина	Ольха	Рябина	Черемуха	Ива белая	Лещина	Яблоня	Ель евр.	Сосна об.	Туя	Лиственница
80	51	46	43	30	12	35	26	7	19	19	17	16	19	30	24	25	25

Лишайники-эпифиты распределены по древесно-кустарниковым породам неравномерно. Наибольшим видовым разнообразием характеризуются породы, составляющие основу парковых насаждений. На липе произрастает 80 видов лишайников, 16 из которых встречаются только на этой породе, например, *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *Buellia erubescens* Arnold, *Usnea filipendula* Stirt., *U. florida*, *Opegrapha rufescens* Pers., *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw., *B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw., *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb. и др. Видовой состав лишайников ясеня представлен 51 видом, из них 2 обнаружены только на этой породе: *Melanelia septentrionalis* (Lynge) Essl. и *Bacidia subincompta* (Nyl.) Arnold. На дубе, клене и вязе шершавом выявлено 46, 43 и 30 видов лишайников соответственно. Только на клене произрастает *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch, на вязе – *Chaenotheca chlorella* (Ach.) Müll. Arg.

Среди мелколиственных пород ведущее место по количеству видов лишайников занимает береза (35). В исследованных парках *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai, *Lecanora argentata* (Ach.) Malme обнаружены в стволовых частях деревьев, а *Cladonia macilenta* Hoffm. – в комлевых частях только на данной породе.

На стволах малочисленных в парках пород (вяз гладкий, осина, черемуха, ива, рябина, ольха, лещина) произрастают широко распространенные виды лишайников.

На коре ели, лиственницы, туи и сосны произрастают 30, 25, 25 и 24 вида лишайников соответственно. Только на стволах деревьев хвойных пород обнаружены *Calicium pinastri* Tibell (на ели и сосне), *Chaenotheca chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr., *C. ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig. (на ели сосне, лиственнице).

На территории усадебных парков обнаружено 2 вида лишайников, занесенных в Красную книгу РСФСР (1988) – *Lobaria pulmonaria*, *Usnea florida* (парк в д. Михайловское), а также 8 видов лишайников, охраняемых в Балтийском регионе (Заварзин и др., 1999): *Bryoria nadvornikiana*, *Cetrelia olivetorum*, *Flavoparmelia caperata*, *Melanelia sorediata*, *M. fuliginosa* (Fr. ex Duby) Essl., *Pleurosticta acetabulum*, *Ramalina fraxinea* (L.) Ach., *R. subfarinacea* (Nyl. ex Cromb.) Nyl.

Впервые для Псковской области отмечены 3 вида лишайников *Chaenotheca brachypoda* (Ach.) Tibell, *Buellia erubescens* Arnold, *Calicium pinastri* Tibell.

В целом лишенофлора усадебных парков Псковской области отличается значительным видовым разнообразием и приближена по составу к лишенофлоре естественных и слабо нарушенных сообществ. Причем, для некоторых редких видов лишайников парковые экосистемы являются единственным местонахождением на территории области и могут рассматриваться как резерваты сохранения биоразнообразия.

Литература

- Вецель Н.К., Судницына Д.Н. Ботанические памятники природы (методические рекомендации для сельской школы). Псков, 1979. 28 с.
- Заварзин А.А., Катенина О.А., Котлов Ю.В., Соколова С.В. Лишайники Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Тр. С.-Петербургского об-ва естествоиспытателей. Сер. 6. 1999. Т. 2. С. 205–257.
- Истомина Н.Б., Лихачева О.В. Биоразнообразие лишенобиоты в усадебных парках Тригорское и Петровское Государственного мемориального историко-литературного и природно-ландшафтного музея-заповедника «Михайловское» // Северо-Запад России: Эколого-хозяйственные проблемы, перспективы трансграничного сотрудничества. Материалы региональной общественно-научной конференции. Псков, 2007а. С. 120–125.
- Истомина Н.Б., Лихачева О.В. Лишенофлора усадебного парка Холмки (Псковская область) // Проблемы биологии растений: материалы Междунар. конф., посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Письякуовой. СПб., 2006. С. 73–77.
- Истомина Н.Б., Лихачева О.В. Лишенофлора усадебных парков Псковской области // Вестник Псковского государственного педагогического университета. Сер. «Естественные и математические науки». Вып. 2. Псков, 2007б. С. 14–25.
- Истомина Н.Б., Лихачева О.В. Эпифитные лишайники парков окрестностей Старого Изборска // Северо-Западная Россия: проблемы экологии и социально-экономического развития. Материалы региональной общественно-научной конференции с международным участием. Псков, 2004. С. 47–52.
- Кадастр: достопримечательные природные и историко-культурные объекты Псковской области. Псков, 1997. 734 с.
- Красная книга РСФСР (растения). М., 1988. 590 с.
- Лихачева О.В. Материалы к изучению лишайников усадебных парков музея-заповедника Н. А. Римского-Корсакова (Псковская область) // Молодые исследователи – ботанической науке 2006. Материалы Международной научно-практической конференции. Гомель, 2006. С. 35–39.
- Розов Н.Г. Ожерелье Псковской земли. Дворянские усадьбы // Михайловская пушкиниана. Выпуск 38. Пушкинские горы–Псков, 2005. 296 с.
- Цвелёв Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб., 2000. 781 с.

Eriksson O.E. (ed.) Outline of Ascomycota – 2006 // Myconet. Volume 12. 2006. P. 1–82. // http://www.fieldmuseum.org/myconet/printed_v12_a.asp

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Лиштва А.В.

Иркутск, Иркутский государственный университет

Первые сведения об эпифитных лишайниках Байкальского региона – территории, включающей Иркутскую область и республику Бурятию – опубликованы в начале XX в. в статьях А.А. Еленкина (1901; 1902), посетившего совместно с В.Л. Комаровым в 1902 г. Тункинские гольцы, Тункинскую долину, оз. Хубсугул и другие районы. В 1927 и 1928 гг. в Прибайкалье работали А.Н. Окснер (1939) и К.А. Рассадина (1936). Спустя несколько десятилетий, данные об эпифитных лишайниках уже содержатся в трудах многих исследователей: Макрый, 1990; Урбанавичене, Урбанавичюс, 1998; Будаева, 2000; Макрый, Лиштва, 2005; Макрый, 2007 и др. В результате список эпифитных лишайников Байкальского региона по опубликованным данным стал включать свыше 450 видов. Впоследствии часть видов, приводимых для региона в качестве эпифитов, была переопределена (Урбанавичене, Урбанавичюс, 2001; Макрый, Лиштва, 2005; Макрый, 2007) или переведена в ранг синонимов.

В настоящее время в качестве эпифитов в регионе выявлено 322 вида лишайников, которые согласно системе аскомицетов (Lumbsch, Huhndorf, 2007) относятся к филе *Ascomycota*, субфиле *Pezizomycotina*, 5 классам, 13 порядкам, 38 семействам и 103 родам.

Все видовое разнообразие эпифитных лишайников региона, кроме 12 видов, которые пока не имеют обособленного места в системе сумчатых грибов, распределяется между пятью классами. Среднее число видов в классе 64,4. Видовой насыщенностью выше этого показателя обладает только класс *Lecanoromycetes*, включающий 272 вида, что составляет 85% всего видового разнообразия. Оставшиеся классы *Eurotiomycetes* (17 видов), *Arthoniomycetes* (9 в.), *Dothideomycetes* (6 в.), *Lichinomycetes* (1 вид) включают в общей сложности 33 вида.

Класс *Arthoniomycetes* объединяет 4 семейства порядка *Arthoniales*, из которых *Arthoniaceae* представлена двумя родами – *Arthonia* и *Arthothelium*, в которых 3 и 1 вид соответственно. В семействе *Roccellaceae* 3 вида из рода *Opoglyphis*. Семейства *Chrysothricaceae* и *Melaspileaceae* включают по одному виду из родов *Chrysothrix* и *Melaspilea*.

Класс *Dothideomycetes* также представлен одним порядком *Jahmiales* с двумя семействами: *Arthopyreniaceae* и *Naetrocymbaceae*. Семейство *Arthopyreniaceae* включает два рода: *Arthopyrenia* (2 вида) и *Mycomicrothelia* (1 вид). К семейству *Naetrocymbaceae* принадлежат два вида из рода *Leptorhaphis* и один из рода *Naetrocymbe*.

Класс *Lichinomycetes* включает один порядок *Lichinales*, семейство *Lichinaceae* и один вид из рода *Thermutis*.

Более широко представлен класс *Eurotiomycetes*, объединяющий лишайники из трех порядков: *Pyrenulales*, *Verrucariales* и порошкоплодные грибы из порядка *Mycocaliciales*. Последний порядок наиболее многовидовый, в его составе два семейства – *Mycocaliciaceae* с тремя родами (*Chaenothecopsis* – 9 видов, *Phaeocalicium* – 2 вида и одновидовый *Stenocybe*) и *Sphinctrinaceae* с одним представителем рода *Sphinctrina*.

Класс *Lecanoromycetes*, кроме наибольшего числа видов, отличается и наибольшим количеством надвидовых таксонов. В его составе 7 порядков и 25 семейств. Наиболее представительными по числу семейств порядками являются *Lecanorales* и *Peltigerales*, включающие по 8 и 7 семейств соответственно. Соотношение же эпифитных видов в них не сопоставимо – в составе порядка *Lecanorales* – 131, а в порядке *Peltigerales* – 41 вид. Порядок *Teloschistales* содержит 71 вид из четырех семейств. Наиболее крупными по числу видов семействами класса леканоромицетов являются *Parmeliaceae* – 77 видов, *Physciaceae* – 56 видов и *Ramalinaceae* – 24 вида.

Среднее число видов в семействе 8,5. Показателями выше указанного обладают 9 семейств, именно они и составляют ядро эпифитной лишайной флоры Байкальского региона (табл. 1).

Таблица 1

Ведущие семейства эпифитной лишайной флоры Байкальского региона

№ п/п	Семейство	Число видов	Ранг	№ п/п	Семейство	Число видов	ранг
1	<i>Parmeliaceae</i>	77	1	6	<i>Mycocaliciaceae</i>	12	6-7
2	<i>Physciaceae</i>	56	2	7	<i>Pertusariaceae</i>	12	6-7
3	<i>Ramalinaceae</i>	24	3	8	<i>Coniocybaceae</i>	11	8
4	<i>Lecanoraceae</i>	22	4	9	<i>Lobariaceae</i>	10	9
5	<i>Collemaaceae</i>	13	5		Всего:	237	

Ведущие семейства объединяют 237 видов, что составляет 74% общего видового многообразия. Спектр ведущих семейств эпифитной лишенофлоры региона типичен для лишенофлор Бореального подцарства Голарктики. На ее бореальные черты указывает наличие семейств *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae*, а также высокое ранговое положение порошкоплодных грибов, ранее относимых по порядку *Caliciales*.

Среди ведущих семейств максимальной родовой насыщенностью отличается семейство *Parmeliaceae* – 26 родов, в семействе *Physciaceae* – 12, *Ramalinaceae* – 7, *Lobariaceae* и *Mycocaliciaceae* – по 3, *Coniocybaseae*, *Collemataceae* и *Lecanoraceae* – по 2 рода, в семействе *Pertusariaceae* – 1 род.

Родовой коэффициент среди эпифитных лишайников региона составляет 3,1, поэтому к числу ведущих родов может быть отнесено 27 семейств, которые объединяют 210 видов (65% флоры). Головная часть спектра ведущих родов, включающая 11 семейств (табл. 2), содержит 122 вида – более трети всех выявленных эпифитных лишайников региона.

Таблица 2

Головная часть спектра ведущих родов

№ п/п	Род	Число видов	Ранг	№ п/п	Род	Число видов	ранг
1	<i>Lecanora</i>	20	1	7	<i>Calicium</i>	10	5–7
2	<i>Pertusaria</i>	12	2–4	8	<i>Chaenotheca</i>	9	8–11
3	<i>Phaeophyscia</i>	12	2–4	9	<i>Chaenothecopsis</i>	9	8–11
4	<i>Usnea</i>	12	2–4	10	<i>Hypogymnia</i>	9	8–11
5	<i>Bacidia</i>	10	5–7	11	<i>Rinodina</i>	9	8–11
6	<i>Bryoria</i>	10	5–7		Всего:	122	

Родовой спектр демонстрирует закономерности типичные для бореальных лесных флор Голарктики, для которых характерно значительное участие таких родов как *Usnea*, *Bryoria*, *Hypogymnia*; слабую нарушенность лесных сообществ иллюстрирует значительное видовое богатство представителей родов *Calicium*, *Chaenotheca* и *Chaenothecopsis*.

Важнейшими факторами, определяющими богатство флоры, являются термические условия, влажность климата, площадь и гористость территории (Мальшев, 1969). Последние два фактора тесно связаны между собой, поскольку широко известно, что на флористическое богатство влияет не столько площадь, сколько разнообразие экотопов. Поэтому в горах, даже на незначительной по площади территории произрастают различные по своей экологии виды, что связано с пестротой горных экотопов.

Видовая насыщенность эпифитных лишайников напрямую связана с возрастом лесных сообществ и степенью их нарушенности. В этой связи следует признать, что наибольшее видовое разнообразие эпифитной субстратной группы лишайников наблюдается в горных хребтах, обрамляющих впадину Байкала. Эти же территории и являются наименее затронутыми антропогенным влиянием в связи с тем, что около 85% площади побережий Байкала приходится на заповедники и национальные парки.

На основании вышеизложенного, можно заключить, что видовой состав эпифитных лишайников региона выявлен на 80–85%. По-видимому, наиболее полно в нем представлены макролишайники – кустистые и листоватые виды, относительно легко обнаруживаемые и определяемые. Пополнения списка можно ожидать за счет накипных лишайников и лишенофлористических исследований северной и центральной части Иркутской области, а также лесных районов центральной и восточной Бурятии, сведения о лишенофлоре которых отсутствуют.

Литература

- Будаева С.Э. Лишайники Бурятии. Улан-Удэ, 2000. 144 с.
- Еленкин А.А. Список лишайников, собранных Черским и Гартунгом в Саянских горах в 1873 г. (Материалы для лишайниковой флоры России) // Тр. Импер. СПб. Бот. сад. СПб., 1901. Т. 19, вып. 2. С. 175–177.
- Еленкин А.А. Краткий предварительный отчет о споровых, собранных в Саянских горах летом 1902 г. // Изв. Импер. СПб. Бот. сада. СПб., 1902. Т. 2, вып. 6. С. 218–220.
- Макрый Т.В. Лишайники Байкальского хребта. Новосибирск: Наука, 1990. 200 с.
- Макрый Т.В. Лиштва А.В. Лишайники // Биота Витимского заповедника: флора. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2005. С. 115–175.
- Макрый Т.В. Лишайники ильмовников из *Ulmus japonica* Западного и Восточного Забайкалья // Сибирский экологич. журнал. 2007. № 6. С. 951–960.
- Рассадина К.А. Лишенологический очерк байкальских берегов // Тр. ин-та БИН АН СССР. Сер. 2. Споры раст. 1936. Вып. 3. С. 625–662.
- Мальшев Л.И. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 8. С. 1137–1147.

Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П. Дополнение к флоре лишайников Байкальского заповедника // Новости систематики низших растений. СПб.: Наука, 2001. Т. 35. С. 205–207.

Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П. Лишайники Байкальского заповедника (аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников. М., 1998. Вып. 68. 55 с.

Окснер А.М. Лишайники бассейну рік Індігірки, Яни, Лени і Південного Прибайкалля. 1 // Журн. Ін-ту бот. АН УРСР. 1939. Т. 23. С. 117–139.

Lumbsch H.T., Huhndorf S.M. (ed.) 2007. Outline of Ascomycota. 2007. Myconet 13: 1–58. (<http://www.fieldmuseum.org/myconet>)

ЛИХЕНОФЛОРА ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

Макрый Т.В.

Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

Юго-Западное Прибайкалье – чрезвычайно интересный в ботаническом отношении регион. Он включает юго-западное побережье Байкала (до мыса Мал. Кочериков), протянувшееся вдоль него Олхинское плато и Приморский хребет, а также остров Ольхон, отделенный от западного берега озера проливом Малое море.

Природа региона весьма неоднородна: разные районы (Олхинское плато, южная часть Приморского хребта, Приольхонье, Ольхон, северная часть хребта) различаются по геологическому и геоморфологическому строению, климатическим условиям и растительному покрову, каждый характеризуется своеобразным ландшафтным обликом. В регионе преобладают светлохвойные (сосновые и лиственничные) леса, темнохвойные (кедровые, пихтовые, еловые) занимают крайне ограниченные площади. Высокогорная растительность (заросли кедрового стланика и горные тундры) представлена слабо и только в северной части Приморского хребта. Большие площади выше границы леса занимают каменные россыпи. Своеобразие растительному покрову придают каменистые разнотравные степи, распространенные на крутых южных и восточных склонах вдоль берега Байкала. Наиболее широко степная и скально-степная растительность представлена на Ольхоне и в Приольхонье, где степи занимают склоны всех румбов до высоты 1000-1300 м над ур. м., здесь выражен лесостепной пояс растительности.

Лихенофлора Юго-Западного Прибайкалья весьма богата и неоднородна. На своеобразие ее указывала еще К.А. Рассадина (1936, 1950), проводившая исследования на Байкале в 1928 г. и выявившая тогда для юго-западного побережья озера 156 видов лишайников. На сегодняшний день в результате наших исследований в регионе известно 674 вида лишайников из 170 родов и 52 семейств.

На первые 5 наиболее крупных семейств приходится немногим менее половины флоры, 311 видов (или 46,1 %), а на 10 первых семейств – почти две трети флоры, 435 видов (64,7 %). Всего же на долю семейств, содержащих более десяти видов каждое, приходится 541 вид (или 80,3 % флоры). Таких семейств 17: *Parmeliaceae* (94 вида), *Physciaceae* (77), *Lecanoraceae* (57), *Cladoniaceae* (48), *Teloschistaceae* (35), *Verrucariaceae* (31), *Collemataceae* (30), *Acarosporaceae* (23), *Hymeneliaceae* (20), *Porpidiaceae* (20), *Bacidiaceae* (20), *Peltigeraceae* (20), *Lichinaceae* (15), *Rhizocarpaceae* (15), *Catillariaceae* (13), *Lecideaceae* (13), *Umbilicariaceae* (10). По одному виду содержат 11 семейств, два из них – монотипные.

Десять наиболее крупных родов включают 222 вида, что составляет почти треть флоры (32,9 %). А на долю 18 родов, содержащих более 10 видов каждое, приходится 315 видов (или 46,7 % флоры), это роды: *Cladonia* (47 видов), *Lecanora* (34), *Caloplaca* (27), *Rinodina* (18), *Verrucaria* (17), *Peltigera* (17), *Acarospora* (16), *Collema* (16), *Phaeophyscia* (15), *Rhizocarpon* (15), *Leptogium* (14), *Aspicilia* (13), *Melanelia* (12), *Buellia* (12), *Lecidea* (11), *Bryoria* (11), *Usnea* (10), *Physcia* (10).

По семейственному и родовому спектрам видно, что разнообразие лишайников изучено далеко не полно: такие роды как *Porpidia* (5), *Umbilicaria* (7), *Stereocaulon* (8 видов) и некоторые другие даже не вошли в число ведущих, при том, что в горных районах они, безусловно, являются многовидовыми. Наиболее слабо обследованы темнохвойные леса и высокогорья, а среди районов – северная часть Приморского хребта, для нее известно всего 95 видов. Больше всего лишайников выявлено в настоящее время в Приольхонье – 455 видов; на Олхинском плато известно 269 видов, в южной части Приморского хребта – 328, на Ольхоне – 252 вида.

В ботаническом отношении Приольхонье и Ольхон занимают совершенно особое место не только в Юго-Западном Прибайкалье, но и во всей Восточной Сибири благодаря обилию здесь эндемичных цветковых растений (включая узколокальные эндемы), высокой концентрации редких видов различного генезиса и наличию только здесь ценозов, сформированных некоторыми редкими растениями (Бардунов и др., 2006). Лихенофлора района также чрезвычайно интересна и содержит много редких и реликтовых видов; два вида, *Gonohymenia baicalensis* Т. Макрый, *G. terrestris* Т. Макрый, описанные из Приольхонья (Макрый, 1992), пока не обнаружены в других регионах.

Всего в Приольхонье и на Ольхоне выявлено 517 видов лишайников, при этом в каменистых (карагановых, бобово-разнотравных, холоднопопынных и тимьяновых) степях, скально-степных селлагинеллевых сообществах, а также на валунах и скалах среди степей отмечено более 250 видов из 92 родов и 36 семейств. Это наиболее интересный флористический комплекс не только в Приольхонье, но в регионе в целом. Он весьма неоднороден, включает виды различной экологии и генезиса. Преобладают представители родов: *Caloplaca* (14), *Acarospora* (13), *Lecanora* (13), *Aspicilia* (10), *Toninia* (9), *Rinodina* (9), *Xanthoria* (6), *Peltula* (6), *Collema* (6), *Psora* (5), семейств *Parmeliaceae* (31 вид), *Physciaceae* (30), *Lecanoraceae* (24), *Teloschistaceae* (22), *Acarosporaceae* (20), *Verrucariaceae* (13), *Hymeneliaceae* (12), *Lichinaceae* (10), *Catillariaceae* (10), *Collemataceae* (10).

Благодаря широкому распространению карбонатных пород, малому количеству атмосферных осадков (200-300 мм), высокой прозрачности атмосферы, сильной инсоляции и, как следствие, высоким показателям прямой и отраженной радиации (равным показателям в пустынях), а также охлаждающему и увлажняющему (туманы) влиянию акватории Байкала, приольхонские степи характеризуются чрезвычайной пестротой экологических условий, богатством микроэкотопов. В степях на небольших площадях сосуществуют степные (холодных степей), пустынные (субтропические) (Макрый, 2002), высокогорные (аркто-альпийские), а также эпифитные бореальные и неморальные лишайники. Последние перешли здесь на почву и селлагинеллу.

В степях на почве (карбонатной суглинистой или кислой песчано-древянистой), а также в степных и скально-степных сообществах на спрессованном гумусированном мелкоземе в расщелинах между камнями отмечено более 80 видов лишайников. 20 видов – кустистые и листоватые, в том числе *Cladonia kanewskii* Oхнер, *Ramalina almquistii* Vain., *Stereocaulon condensatum* Hoffm., *S. glareosum* (Savicz) H. Magn., *S. incrustatum* Flörke, *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt & Thell, *Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr., *Vulpicida tilesii* (Ach.) J.-E. Mattsson et M.J. Lai, *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale, *Phaeophyscia constipata* (Norrl. & Nyl.) Moberg, *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt, два недавно описанных вида *Ph. rossica* G. Urban. и *Ph. jacutica* G. Urban., Ahti et Loht. Большинство напочвенных лишайников, 64 вида – накипные и чешуйчатые, 40 видов являются кальцефилами, это наиболее интересная группа, включающая представителей родов *Psora*, *Toninia*, *Endocarpon*, *Placidium*, *Heppia*, *Collema*, *Phaeorrhiza* и др.

Целый ряд интересных находок – это именно напочвенные, преимущественно кальцефильные виды. В заливе Куркут, на степном склоне на почве обнаружен новый для России вид *Toninia lutosa* (Ach.) Timdal; ареал его охватывает аридные области Европы, Азии, Африки, Сев. Америки, маломорское местонахождение – третья в Азии. В Тажеранской степи и заливе Куркут выявлен редкий аркто-альпийский вид *T. arctica* Timdal, известный из Сев. Америки, а в России из Якутии (устье Лены). На мысе Зундук, на южном известняковом склоне, где распространены реликтовые трагакантовоостролодочниковые опустыненные степи, на мелкоземе среди камней совместно с *Psora elenkinii* Rassad., *Squamarina lentigera* (Weber) Poelt, *Phaeorrhiza sareptana* (Tomin) H. Mayrhofer & Poelt и др. собран очень интересный, недавно описанный из Якутии лишайник *Psora indigirkae* Timdal & Zhurb. (Timdal, Zhurbenko, 2004); этот, второй участок ареала лежит значительно юго-западнее классического местонахождения. В Приольхонских степях выявлены местонахождения редких аридных субтропических видов *Peltula patellata* (Bagl.) Swinscow & Krog., *P. obscuratula* Nyl., имеющих очень дизъюнктивные мультирегиональные ареалы. Обычными в районе являются такие редкие виды как *Heppia solorinoides* (Nyl.) Nyl., аридный лишайник, известный из Средиземноморья, а в России из Приольхонья и Южного Забайкалья; *Psora testacea* (Hoffm.) Ach., имеющий более широкий евразийский ареал, в России встречающийся в Приуралье и Южной Сибири; *Buellia elegans* Poelt, горный вид с крайне дизъюнктивным ареалом, в Азии известный из Монголии, Афганистана, а в России, кроме Приольхонья, обнаруженный в Якутии; *Arthonia glebosa* Tuck., арктоальпийский азиатско-североамериканско-гренландский лишайник, известный в России с плато Путорана. Редкий евразийско-североамериканский вид *Solorinella asteriscus* Anzi, известный в Азии из нескольких точек (Киргизия, Алтай, Саяны), в Приольхонье и на Ольхоне выявлен в шести местонахождениях. На гумусированной почве в степях обитают совершенно необычные для этих экотопов бореальные лишайники *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James, *P. uliginosa* (Schrad.) Coppins & P. James, *Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James, а также редкие виды: аркто-альпийский *Rinodina roscida* (Sommerf.) Arnold., теплолюбивые (считавшиеся средиземноморскими) *R. diplinthia* (Nyl.) Zahlbr. и *R. intermedia* Bagl., высокогорный *Chromatochlamys muscorum* (Fr.) H. Mayrhofer & Poelt.

Группа видов, обитающих на растительных остатках – сухих веточках селлагинеллы и мхах, представлена в основном аркто-альпийскими лишайниками: *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr. var. *chloroleuca* (Sm.) Th. Fr., *Lecanora epibryon* (Ach.) Ach., *Ochrolechia upsaliensis* (L.) A. Massal., *Pertusaria coriacea* (Th. Fr.) Th. Fr., *P. subobducens* Nyl., *Lecidella wulfenii* (Hepp) Körb. и др.

Большую группу составляют в степях эпилиты, представленные, в основном, ксерофильными термофильными и аркто-альпийскими (сниженные альпийцы) видами. Среди эпилитов много редких и новых для России и Сибири видов: *Acrocordia salweyi* (Leight. ex Nyl.) A.L. Sm., *A. subglobosa* (Vězda) Poelt, *Toninia olivaceoatra* H. Magn., *T. subnitida* (Hellb.) Hafellner & Türk, *T. verrucarioides* (Nyl.) Timdal, *Catillaria detractula*

(Nyl.) H. Olivier, *Acarospora bornmuelleri* J. Steiner, *A. sulphurata* (Arnold) Arnold, *A. bella* (Nyl.) Jatta, *Lobothallia radiosia* (Hoffm.) Hafellner, *Lecanora flotoviana* Spreng., *L. usbekica* Poelt, *Rhizoplaca subdiscrepans* (Nyl.) R. Sant., *Lecidea umbonata* (Hepp) Mudd, *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl., *Rinodina calcigena* (Th. Fr.) Lyng., *Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot., *Clauzadea metzleri* (Körb.) D. Hawksw., *Lichinella stipatula* Nyl., *Peccania coralloides* A. Massal., *Caloplaca conversa* (Kremp.) Jatta., *C. lenae* Söchting & Figueras, вид, недавно описанный из Якутии (Söchting, Figueras, 2007).

Особенностью приольхонских степей является широкое распространение в них неморальных лишайников. Такие редкие виды как *Punctelia borrieri* (Sm.) Krog, *P. rudecta* (Ach.) Krog, *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Elix et Hale, *Flavopunctelia flaventior* (Stirton) Hale, а также *F. soledica* (Nyl.) Hale, *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale обитают в каменистых степях и особенно в скально-степных сообществах на почве и селлагинелле. В качестве эпифитов в лесных ценозах они совсем не отмечены. Самое удивительное, что в степях на обдуваемых каменистых склонах в районе пролива Ольхонские Ворота обитает *Usnea longissima* Ach., характерная для влажных еловых и пихтовых лесов.

Другим самобытным районом Юго-Западного Прибайкалья является Олхинское плато – «осколок» Восточного Саяна, отделенный от него долиной р. Иркут. Это наиболее холодный и влажный район, приподнятый над Байкалом на 500 м, и на большом протяжении обрывающийся в озеро неприступными утесами. На плато – в лесах и на скалах встречаются многие редкие виды, не отмеченные в других районах: *Nephromopsis komarovii* (Elenk.) Wei, *Heterodermia microphylla* (Kurok.) Skopera, *Phaeophyscia pyrrhophora* (Poelt) Kashiw., *Ph. rubropulchra* (Degel.) Essl., *Fuscopannaria ahlneri* (P.M. Jørg.) P.M. Jørg., *F. subincisa* (Zahlbr.) P.M. Jørg., *Leptogium hildenbrandii* Nyl., *Sticta fuliginosa* (Hoffm.) Ach., *Hypogymnia submundata* (Oxner) Rassad. (последние три в Прибайкалье известны лишь с Хамар-Дабана – главного рефугиума мезофильных реликтов). Благодаря широкому распространению здесь гранитов, на каменистых россыпях в водораздельных частях, а также в долинах рек и по их руслам богато представлен комплекс эпилитных лишайников составленный, в основном, видами аркто-альпийской флоры из родов *Amygdalaria*, *Bellemeria*, *Rhizocarpon*, *Porpidia* и др. Среди эпилитов также много редких и интересных видов: *Trapelia placodioides* Coppins & P. James, *Phylliscum demangeonii* (Moug. & Mont.) Nyl., *Ephebe perspinulosa* Nyl., *Arctoparmelia subcentrifuga* (Oxner) Hale. В речках на валунах и илистом дне в обилии обитает *Collema dichotomum* (With.) Coppins et J.R. Laundon.

Побережья Байкала и обрамляющие их горы – это важная в биогеографическом отношении территория. Ее следует рассматривать в качестве особого Байкальского биосферного района, поскольку, по сравнению с другими территориями Байкальской Сибири, лежащими за пределами Байкальской котловины, она характеризуется очень высоким биоразнообразием на единицу площади. Здесь пересекаются границы ареалов многих видов лишайников восточного (восточноазиатского, северовосточноазиатского, восточноазиатско-североамериканского, амфиазиатского), западного (евразийско-африканского, евро-сибирского), северного (аркто-альпийского) и южного (азиатского, сонорско-древнесредиземноморского, мультирегионального) распространения. Многие виды лишайников отмечены только в каком-то одном районе Прибайкалья. На территории Юго-Западного Прибайкалья, и особенно Приольхонья, таких редких видов очень много. Некоторые из них совсем не встречаются за пределами Байкальской котловины, другие встречаются редко и разрозненно. Особый более мягкий климат, формирующийся в котловине под воздействием акватории озера, способствует сохранению здесь большого числа реликтов. Мезофильные реликты на юго-западном побережье приурочены почти исключительно к степным и скальным экотопам в отличие от Хамар-Дабана, где преобладают эпифиты.

Литература

- Бардунов Л.В., Макрый Т.В., Киселева А.А., Казановский С.Г. Особенности флоры и растительности Приольхонья (Западное побережье Байкала) // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 1. С. 23–33.
- Макрый Т.В. Два новых вида *Gonohymenia* Steiner из Прибайкалья // Новости систематики низших растений, 1992. Т. 28. С. 112–118.
- Макрый Т.В. Редкие, нуждающиеся в охране лишайники аридных территорий Забайкалья и Прибайкалья // Особо охраняемые природные территории Алтайского края и сопредельных регионов, тактика сохранения видового разнообразия и генофонда: Матер. 5-ой регион. науч.-прикт. конф. (Барнаул, 18-19 сентября 2002 г.). Барнаул, 2002. С. 115–125.
- Рассадина К.А. Лиخنологический очерк Байкальских берегов // Труды БИН АН СССР. Сер. 2. Спорывые растения. 1936. Вып. 3. С. 171–304.
- Рассадина К.А. Дополнительный список лишайников побережий Байкала // Труды БИН АН СССР. Сер. 2. Спорывые растения. 1950. Вып. 6. С. 344–353.
- Timdal E., Zhurbenko M.P. *Psora indigirkae*, a new species from eastern Siberia, with key to the Asian species of *Psora* // Symb. Bot. Upsal. 2006. Vol. 34, N 1. P. 25–29.
- Söchting U., Figueras G. *Caloplaca lenae* sp. nov., and other *Caloplaca* species with caloploicin and vicanicin // Lichenologist. 2007. 39. N 1, P. 7–14.

ЛИШАЙНИКИ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИХЕНОФЛОР

Малышева Н.В.

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

С целью выяснения особенностей лихенофлор городов важно проведение сравнительного анализа разных категорий городов. При этом, как отмечал А.И. Толмачев (1974), сравнивать можно лишь равноценные флоры, которые могут быть сопоставимы по площади, разнообразию экологических условий и степени изученности. Сравнительный анализ городов разных категорий (крупнейших, крупных, больших, средних, малых) проводился нами в пределах одной растительной зоны – таежной (Малышева, 2004 а, б, 2005). Именно здесь расположена значительная часть городов Европейской России. Были подобраны города по возможности наиболее соответствующие требованиям сравнительной флористики. Однако наибольший интерес представляло сравнение лихенофлор мегаполисов Москвы и Санкт-Петербурга.

Мегаполисы представляют собой города громадных размеров (как по площади, так и по численности населения), образовавшиеся в результате соединения нескольких городов или населенных пунктов (Экология мегаполиса Москвы, 2000). Лихенофлоры двух мегаполисов – Москвы и Санкт-Петербурга – достаточно хорошо изучены (Пчёлкин, 1998; Бязров, 1996, 2002; Малышева, 2003). Города расположены в бореальной зоне на равнинной территории. Для сравнения бралась лишь центральная часть городов, площадью примерно 100 км² (в пределах Московской окружной дороги и «Малого Петербурга»).

Расчеты коэффициента общности Сьеренсена-Чекановского показали, что для исторических флор лишайников (с учетом исчезнувших видов) Москвы и Санкт-Петербурга значение коэффициента составляет 0.42. Для современных лихенофлор Москвы и Санкт-Петербурга значение данного коэффициента выше и составляет 0.53. По-видимому, более высокое значение коэффициента общности для современных флор свидетельствует о возрастании роли синантропного, нитрофильного комплекса видов. Сходство флор увеличивается за столетие (по сравнению с началом XX в.) примерно на 10%. Данный процесс отмечается и для цветковых растений. Сходный характер деятельности человека, приводящий к возникновению одинаковых типов местообитаний, и эвритопность большинства рудеральных видов определяют значительное сходство синантропных флор сосудистых растений различных городов. Это подтверждается тем, что, например, рудеральная растительность европейских городов сходна вплоть до уровня ассоциаций (Ишбирдина, Ишбирдин, 1992). При этом доля синантропных видов увеличивается пропорционально росту города (Антипина, 2002). Как отмечал при исследовании синантропной флоры Санкт-Петербурга В.И. Попов (2000), в мире сложилась общая достаточно унифицированная флора видов-иммигрантов, включающая в свой состав значительное количество средиземноморских и космополитных видов, то есть идет процесс космополитизации сегетальных флор мира.

Сравнительная оценка таксономического состава лихенофлор Москвы и Санкт-Петербурга показывает их значительное сходство и отражает географическое положение городов. Лихенофлора Санкт-Петербурга имеет более бореальный характер. Ведущими родами здесь являются *Cladonia* (21 вид, примерно 14% от общего видового состава), *Lecanora* (13 видов, или 9%), *Ramalina* (8 видов, или 5%), *Melanelia* (7 видов, или 4.6%), *Bryoria* (7 видов, или 4.6%), *Physcia*, *Physconia*, *Caloplaca* (по 5 видов, или по 3.3% соответственно). В Москве ведущими родами являются *Lecanora* (18 видов, или 18%), *Cladonia* (16 видов, или 16%), *Caloplaca* (8, или 8%), *Physcia* (7, или 7%), *Xanthoria* (4, или 4%), *Physconia* (4, или 4%), *Melanelia*, *Verrucaria* (по 3 вида, или по 3%), *Bryoria*, *Ramalina* (по 2 вида, или по 2%).

По морфологическому строению лишайников также наблюдается значительное сходство. В обоих мегаполисах преобладают накипные формы лишайников: в Москве и Санкт-Петербурге они составляют по 44% от общего числа видов. На втором месте находятся листоватые лишайники. Их доля в сложении лихенофлоры составляет в Москве 32%, в Санкт-Петербурге 29%. Несколько меньше кустистых лишайников: в Москве они составляют 24%, в Санкт-Петербурге 27% от общего числа видов во флоре.

Эколого-субстратные группы представлены в мегаполисах по-разному. Доля эпифитов в Санкт-Петербурге больше (75%), чем в Москве (62%). Здесь почти в 2 раза больше эпилитов (23% в Санкт-Петербурге, в Москве 12%) и эпиксилитов (в Санкт-Петербурге 22%, в Москве 12%). Лишайники в более северных условиях проявляют более выраженный «эврисубстратный» характер. В отношении искусственных субстратов (бетон, чугун, металл, кирпич, асфальт и пр.) лишайники в обоих мегаполисах ведут себя одинаково. Их доля в сложении лихенофлоры С.-Петербурга составляет 10%, в Москве – 11%. Похоже ведут себя напочвенные виды. В Москве их доля равна 15%, в Санкт-Петербурге – 13%.

Распределение по характерным городским местообитаниям у лишайников мегаполисов отражает степень антропогенной нагрузки на зоны рекреации. В Москве доля лишайников, обитающих в исторических парках в 2 раза меньше, чем в Санкт-Петербурге (38% и 75% от числа видов городских лихенофлор соответственно), в современных парках в 1.5 раза меньше (18% против 26%). В Москве также сильнее сказывается влияние

транспорта: вдоль транспортных магистралей почти в 2 раза меньше доленое участие лишайников, чем в Санкт-Петербурге (15% и 24% соответственно). По-видимому, это связано с большей антропогенной нагрузкой на данные местообитания лишайников в Москве, чем в Санкт-Петербурге. В других местообитаниях (лесопарки, некрополи, набережные, жилые кварталы, промышленные зоны) доля видов лишайников городских флор Москвы и Санкт-Петербурга практически совпадает.

Таким образом, сравнение городских флор лишайников мегаполисов Москвы и Санкт-Петербурга показывает как их сходство, так и различие. Сходство выражается в составе таксономического спектра и биоморфологических групп, наличии общих синантропных, нитрофильных видов, характере динамики видового состава, процессе унификации флоры, распределении лишайников по характерным городским местообитаниям. Различия касаются географического положения городов и распространения лишайников в зоне рекреации и вдоль транспортных магистралей, то есть связаны с разной степенью антропогенной нагрузки.

Выражаю глубокую признательность московским коллегам за помощь в работе:

Л.Г. Бязрову за возможность ознакомления с образцами лишайников, собранными им в г. Москве, А.В. Пчёлкину за ценные консультации, Т.Ю. Толпышевой за помощь при просмотре образцов лишайников Гербария Московского государственного университета.

Литература

- Антипина Г.С.* Урбановфлора Карелии. Петрозаводск, 2002. 200 с.
- Бязров Л.Г.* Видовое разнообразие лишайников Москвы // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1996. Т. 101, № 3. С. 68–77.
- Бязров Л.Г.* Лишайники в экологическом мониторинге. М., 2002. 336 с.
- Иибирдина Л.М., Иибирдин А.Р.* Урбанизация как фактор антропогенной эволюции флоры и растительности // Журн. общей биологии. 1992. Т. 53, № 2. С. 211–14.
- Мальшева Н.В.* Лишайники Санкт-Петербурга // Труды С.-Петерб. о-ва естествоиспыт. Сер. 3. 2003. Т. 79. 100 с.
- Мальшева Н.В.* Лишайники города Пскова. 1. Краткий анализ лишенофлоры // Бот. журн. 2004 а. Т. 89, № 7. С. 1070–1077.
- Мальшева Н.В.* Лишайники города Пскова. 3. Особенности распределения лишайников на городской территории // Бот. журн. 2004 б. Т. 89, № 10. с. 1606 – 1611.
- Мальшева Н.В.* Лишайники городов Европейской России. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2005. 38 с.
- Попов В.И.* Адвентивный компонент синантропной флоры Санкт-Петербурга. Автореф. дис... канд. биол. наук. СПб., 2000. 18 с.
- Пчёлкин А.В.* Распространение лишайников в Москве. Деп. в ВИНТИ 5.10.1998. № 2910 – В. М., 1998. 21 с. ВНИИ охраны природы.
- Толмачев А.И.* Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.
- Экология мегаполиса Москвы: Информационно-библиографические материалы. М., 2000. 40 с.

ЛИШАЙНИКИ ЛАПЛАНДСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Мелехин А.В.

Кировск, Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского научного центра РАН

Лапландский биосферный государственный заповедник расположен на Северо-западе России, в центральной части Мурманской области в пределах широт с 67°39' по 68°15' с.ш. и долгот с 31°10' по 32°45' в.д. Главные поднятия: на востоке заповедника вытянутый с севера на юг хребет Чуна-тундра, с высотами до 1200 м над ур. моря; в центре – округлый, расчлененный глубокими облесенными долинами хребет Нявка-тундра, с высотами до 700 м над ур. моря; на западе – хребет Сальные тундры, почти округлый, слегка вытянутый с запада на восток, с высотами до 1000 м над ур. моря. Пространства между хребтами выполнены широкими облесенными и, по большей части, заболоченными долинами рек Вува, Нявка, Мавра, Чуна. В выположенных участках хребтов на высотах до 900 м над ур. моря встречается множество небольших озер. Крупные озера (Нявкозеро, и др.) находятся в долинах, а так же на южной границе заповедника (Чунозеро, Охтозеро, Пиренга).

Лесные массивы в долинах средних течений и низовой крупных рек заболочены или покрыты лишайниковыми сосняками, часто горелыми, а на юго-западе заповедника – вырубленными в период закрытия заповедника в 1951–1957 гг. Долины небольших речек, ручьев, верховий крупных рек покрыты горными старовозрастными северо-таежными разреженными черничными, зеленомошными, разнотравными (приручьевыми) ельниками, с участием березы, рябины, реже осины. Ельники поднимаются по склонам западных и юго-западных экспозиций до 400 м над ур. моря. Невыраженный пояс березовых редкостойных криволесий на высотах 300–500 м над ур. моря незаметно сменяется кустарниковыми, кустарничковыми, мохово-лишайниковыми, лишайниковыми горными тундрами и их комбинациями. Склоны и вершины гор с 800 м над ур. моря заняты каменистыми накипно-лишайниковыми горными тундрами с участками мохово-печеночных ковров в выположенных сырых понижениях.

Целенаправленная инвентаризация лишайнобиоты заповедника начата в 2003 г. Г.П. Урбанавичюсом и И.Н. Урбанавичене. С 2005 г. в работу вовлечен автор. На сегодня биоразнообразие лишайников заповедника представлено 520 видами. Впервые для Мурманской области в заповеднике найдено 30 видов лишайников; из них 5 видов – впервые для России: *Rhizocarpon furfurosum* (Урбанавичюс, 2004), *Absconditella annexa*, *Absconditella trivialis*, *Ainoa mooreanaa*, *Gyalidea fritzei* (Мелехин, в печати).

Большая часть гербарных образцов лишайников хранится в лихенологическом гербарии Полярно-альпийского ботанического сада-института Кольского НЦ РАН (КРАВГ). Информация этикеток гербарных образцов хранится в системе баз данных «MUSIK», работающей под управлением СУБД MySQL-5.0. Дубли образцов новых для России видов переданы в лихенологический гербарий Ботанического института им. Комарова РАН (LE).

Авторские сборы лишайников в заповеднике проводились детально-маршрутным методом со структурированным описанием места сбора полевого образца с указанием: координат; мегарельефа (хребет, долина и т. п.); рельефа (склон или вершина горы, стена скалы, разлома и т. п.); ценоза; местообитания (ствол дерева, валун, поверхность глыбы, моховая куртина и т. п.), которое вычленялось как участок ценоза, ограниченный от соседних участков непрерывным произрастанием характерных (для данного местообитания) фоновых видов; параметров состояния микроместообитания на момент сбора (субстрат (поверхность местообитания (участка скалы, дерева и т. д.) в зоне контакта с организмом), освещенность, высота над землей или глубина под водой, ориентация в пространстве плоскости субстрата). Микроместообитание выделялось как участок местообитания, ограниченный наличием талломов собираемого вида.

Отличие микроместообитания от реализованной экониши вида в том, что первом случае рассматривается лишь состояние комплекса условий среды обитания отдельного организма на момент его сбора.

Так как особое внимание было уделено условиям произрастания отдельных талломов лишайников, в ходе флористических сборов были учтены некоторые экологические особенности произрастания множественно собранных видов, что позволило выйти за рамки описания их экологии в системе представлений о субстратной приуроченности, как определяющей экологическое поведение лишайников. Ниже представлен результат предпринятого опыта группировки неоднократно найденных лишайников заповедника по нескольким параметрам микроместообитания (при необходимости с указанием местообитания, ценоза и элемента рельефа). Названия видов приведены по Santesson et al. (2004 г.).

1. В зоне постоянного затопления

– на бескальциевом камне глыб и валунов в руслах рек, ручьев, реке на дне озер (*Dermatocarpon luridum*, *Ionaspis odora*, *I. lacustris*, *Polyblastia cruenta*, *Staurothele fissa*, *Verrucaria denudata*, *V. margacea*, *Rhizocarpon lavatum*).

2. В зоне временного затопления, в нивальных или всегда влажных от дождей или грунтовых вод местообитаниях

– на хорошо и умеренно освещенном бескальциевом камне глыб и валунов (*Amygdalaria panaeola*, *Aspicilia aquatica*, *Aspicilia mastrucata*, *Belonia russula*, *Catillaria chalybaea*, *Hymenelia arctica*, *Koerberiella wimmeriana*, *Lobothallia melanaspis*, *Lecidea phaeops*, *Miriquidica plumbeoatra*, *Placopsis lambii*, *Porpidia tuberculosa*, *Rhizocarpon hochstetteri*, *Thelidium aeneovinosum*, *Umbilicaria vellea*);

– на хорошо освещенном и прогреваемом кальцисодержащем камне (или с богатым питанием на бескальциевом камне) глыб скал, иногда среди мхов (*Ephebe hispidula*, *Ephebe lanata*, *Ephebe perspinulosa*, *Phylliscum demangeonii*, *Fuscopannaria leucophaea*, *F. praetermissa*, *Spilonema revertens*);

– на моховых куртинах на хорошо освещенных почве, растительных остатках и мхах в горной тундре (*Absconditella annexa*, *Lecidea ementiens*, *Lecanora leptacina*, *Porina nigratula*, *Micarea turfosa*);

– на всех субстратах, во всех поясах, в условиях хорошего, реже умеренного, освещения (*Bacidina inundata*, *Lopadium pezizoideum*, *Massalongia carnosa*, *Phaeophyscia endococcina*, *Placynthium flabellum*, *Protopannaria pezizoides*, *Psoroma hypnorum*).

3. В открытых обдуваемых местообитаниях с быстро стаивающим снегом

– на хорошо освещенных любых неотрицательных валунов, глыб, на бескальциевом камне, обычно в горно-тундровом поясе (*Allantoparmelia alpicola*, *Arctoparmelia centrifuga*, *A. incurva*, *Aspicilia caesiocinerea*, *A. cinerea*, *Aspilidea myrinii*, *Bellemerea alpina*, *Brodoa intestiniformis*, *Calvitimela aglaea*, *C. armeniaca*, *Carbonea vorticosa*, *Fuscidea mollis*, *Lasallia rossica*, *Lecidea auriculata*, *L. confluens*, *L. lapicida*, *L. lithophila*, *L. plana*, *L. praenubila*, *L. promiscens*, *Lecidella patavina*, *L. stigmatea*, *Melanelia hepatison*, *M. stygia*, *Miriquidica garovaglii*, *M. griseoatra*, *M. leucophaea*, *M. lulensis*, *M. nigroleprosa*, *Ophioparma ventosa*, *Ophioparma lapponica*, *Orphniospora moriopsis*, *Porpidia macrocarpa*, *Protoparmelia badia*, *Pseudephebe minuscula*, *P. pubescens*, *Rhizocarpon alpicola*, *R. badioatrum*, *R. geographicum*, *R. grande*, *Ropalospora lugubris*, *Sporastatia testudinea*, *Stereocaulon arcticum*, *S. saxatile*, *S. symphycheilum*, *S. vesuvianum*, *Tephromela grumosa*, *Umbilicaria arctica*, *U. cylindrica*, *U. hyperborea*, *U. nylanderiana*, *U. polyphylla*, *U. proboscidea*, *U. torrefacta*);

– на хорошо освещенном бетоне или шифере (*Acarospora heppii*, *Aspicilia moenium*, *Farnoldia jurana*);

– на умеренно освещенных почве, растительных остатках и мхах (или среди них) (*Arthrorhaphis citrinella*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria aculeata*, *C. muricata*, *C. nigricans*, *C. odontella*, *Cetrariella delisei*, *C. fastigiata*, *Cladonia macroceras*, *Helocarpon crassipes*, *Lichenomphalia alpina*, *L. hudsoniana*, *L. umbellifera*, *Micarea turfosa*, *Pertusaria geminipara*, *Peltigera canina*, *P. didactyla*, *P. venosa*, *Placynthiella dasaea*, *P. icmalea*, *P. oligotropa*, *P. uliginosa*, *Polychidium muscicola*, *Protothelenella sphinctinoides*, *Sphaerophorus fragilis*, *Stereocaulon alpinum*, *S. condensatum*, *S. cumulatum*, *S. paschale*, *S. tomentosum*);

– на кальцисодержащем камне, а в местах погадок птиц – на всех субстратах (*Candelariella vitellina*, *Physcia caesia*, *P. dubia*);

– на бескальциевом камне хорошо и умеренно освещенных часто перекатываемых галек, лежащих на почве (*Ainoa mooreana*, *Micarea erratica*, *Rhizocarpon polycarpum*, *R. reductum*, *Trapelia coarctata*);

– на хорошо и умеренно освещенной коре и древесине ветвей и стволов деревьев (*Buellia schaeereri*, *Calicium trabinellum*, *C. viride*, *Cetraria sepincola*, *Chaenotheca trichialis*, *Cyphelium tigillare*, *Japewia subaurifera*, *J. tornuensis*, *Lecanora fuscescens*, *Melanelia olivacea*, *Pycnora leucococca*, *Scoliosporum chlorococcum*, *Vulpicida juniperinus*, *Xylographa parallela*, *X. vitiligo*);

– на хорошо и умеренно освещенной коре и древесине ветвей и стволов деревьев выше уровня снежного покрова (*Alectoria sarmentosa*, *Biatora efflorescens*, *Bryoria capillaris*, *B. fremontii*, *B. fuscescens*, *B. nadvornikiana*, *B. simplicior*, *Hypocenomyce friesii*, *H. scalaris*, *Hypogymnia austerodes*, *H. bitteri*, *H. tubulosa*, *Imshaugia aleurites*, *Lobaria scrobiculata*, *Mycoblastus affinis*, *Ochrolechia pallescens*, *Platismatia glauca*, *Tuckermannopsis chlorophylla*, *Usnea lapponica*);

– на плохо и умеренно освещенной коре и древесине ветвей и стволов деревьев, ниже уровня снежного покрова (*Anzina carneonivea*, *Arthonia dispersa*, *Biatora subduplex*, *Rinodina turfacea*, *Stenocybe pullatula*);

– только на коре осин выше уровня снежного покрова (*Buellia triphragmioides*, *Caloplaca cerinelloides*, *C. flavorubescens*, *Catinarina atropurpurea*, *Collema nigrescens*, *Lecidella euphorea*, *Leptogium saturninum*, *Phaeocalicium populneum*, *Phaeophyscia ciliata*, *Physcia aipolia*, *P. stellaris*, *Xanthoria parietina*);

– на плохо освещенных мхах, почве, растительных остатках в лесном поясе, обычно в основаниях деревьев (*Lepraria jackii*, *Mycobilimbia carnealbida*, *M. epixanthoides*, *M. tetramera*, *Peltigera praetextata*);

– в условиях высокого и умеренного освещения на валунах и глыбах, на наклонных стволах, на моховых куртинах, в напочвенном покрове, всегда под прямым влиянием осадков, во всех поясах, на всех субстратах (*Alectoria ochroleuca*, *A. nigricans*, *Baeomyces placophyllus*, *B. rufus*, *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *Flavocetraria succullata*, *Fl. nivalis*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Nephroma arcticum*, *N. parile*, *Ochrolechia androgyna*, *O. frigida*, *Pertusaria dactylina*, *Parmelia sulcata*, *P. saxatilis*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Peltigera aphthosa*, *P. scabrosa*, *Solorina crocea*, *Trapeliopsis granulosa*, *Umbilicaria deusta*, *Vulpicida pinastri*);

– на хорошо освещенных отрицательных и вертикальных, реже наклонных, на древесине, в лесном поясе (*Chaenothecopsis fennica*, *C. nana*, *Mycocalicium subtile*, *Pyrrhospora elabens*).

– на умеренно и плохо освещенном бескальциевом камне во всех поясах (*Lecanora intricata*, *L. polytropa*, *Micarea sylvicola*, *Protothelenella corrosa*, *Verrucaria muralis*).

4. В особенно солнечных и быстро высыхающих местообитаниях

– на бескальциевом камне, обычно вертикалей крупных глыб (*Acarospora badiofusca*, *A. hospitans*, *A. smaragdula*, *Lecidea atrobrunnea*, *L. fuscoatra*, *Polysporina lapponica*, *Sporastatia polyspora*);

– на кальцисодержащей почве, на горизонталях и наклонных (*Euopsis pulvinata*, *Peltigera lepidophora*, *Phaeophyscia constipata* (среди мхов), *Physconia muscigena*, *Psora rubiformis*).

5. В нишах, трещинах, защищенных от прямого влияния дождя и снега (вне зависимости от освещения на камне и почве – *Diploschistes scruposus*)

– на всех субстратах, защищенных от ветра и плохо освещенных (*Psilolechia lucida*, *Chrysothrix chlorina*, *Cystocoleus ebeneus*, *Lepraria lobificans*);

– на плохо освещенных древесных субстратах, реже других растительных материалах, защищенных от ветра в лесном поясе (*Chaenotheca brachypoda*, *Ch. brunneola*, *Ch. furfuracea*, *Ch. gracillima*, *Sclerophora coniophaea*);

– на кальцийсодержащем или с богатым питанием камне, хорошо освещенных, обычно отрицательных (или защищенных скальным навесом), глыб останцев (*Lecanora cenisia*, *Pleopsidium chlorophanum*, *Tephromela atra*, *Xanthoria elegans*, *X. sorediata*).

Легко заметить, что заселение или игнорирование многими видами своего субстрата зависит и от освещенности, и от режима и степени увлажнения, и от множества других факторов. Например, облигатный эпилит *Lecidea lapicida* не встречается в микроместообитаниях *Cystocoleus ebeneus* даже при наличии подходящего субстрата. Множество таких примеров, демонстрирующих недостаточность субстратного или любого другого однофакторного анализа для понимания лишенобиоты изучаемой территории и экологии слагающих ее видов, заставляет искать новые способы работы (в рамках «субстратной парадигмы»), расширенный субстратный анализ крупной лишенобиоты приведен А.Е. Селивановым (2005). Один из таких способов – выделение

экологических групп лишайников на основе комплексного эколого-географического анализа структурированных описаний микроместообитаний.

Работы по инвентаризации лишайнобиоты осуществляются по хоздоговорам с администрацией заповедника совместно с Г.П. Урбанавичюсом и И.Н. Урбанавичене, которыми оказана неоценимая помощь в определениях и осмыслении материала.

Литература

Мелехин А.В. Новые для России и Мурманской области лишайники из Лапаландского заповедника // Бот. журн. – в печати.

Селиванов А.Е. Лишайники заповедников «Басеги» и «Вишерский»: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 2005. С. 9 – 14.

Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. *Rhizocarpon furfurosum* (*Rhizocarpaceae*, *Ascomycota*) – новый для России вид лишайника // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 8. С. 1362-1365.

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tonsberg T., Vitikainen O. Lichenforming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ В СОСТАВЕ ЛИХЕНОФЛОРЫ
СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Меркулова О.С.

Оренбург, Институт степи УрО РАН

Исследованиями охвачены Южный Урал и прилегающие к нему окраины Восточно-Европейской равнины (с запада) и Тургайской столовой страны (с востока) в пределах степной ботанико-географической зоны, относящейся к Заволжско-Казахстанской степной провинции Евразийской степной области. В ее пределах выделяются три подзоны: разнотравно-типчачково-ковыльных, типчачково-ковыльных и полынно-типчачково-ковыльных степей (Лавренко, 2000). Исследуемая территория слабо облесена (около 4%), что объясняется как неблагоприятными для произрастания леса почвенно-климатическими условиями, так и его активным истреблением. Несмотря на это, лесные массивы и колки характеризуются большим разнообразием и различаются по составу лесобразующих пород (хвойные, лиственные, смешанные) и по типам местообитаний.

В результате проведенной работы, нами было выявлено 336 видов, 2 подвида, 5 вариаций и 1 форма, относящиеся к 108 родам, 41 семейству, 14 порядкам, 3 подклассам класса *Ascomycetes*. Эпифитные лишайники являются второй по количеству видов группой во флоре региона и насчитывают 70 видов (20.8% от общего числа видов). Самыми крупными семействами являются *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae*, *Physciaceae*, широко распространенные в различных типах лесных экотопов. Наибольшее количество видов содержат роды *Lecanora*, *Melanelia*, *Physconia*. Спектр семейств и родов обуславливают бореально-неморальный характер лишайнофлоры.

Эпифитов бореального геоэлемента насчитывается 37 видов. Они распространены в нентразональных для степного региона лесных ценозах: борах, пойменных лесах, нагорных дубравах и колках. Бузулукский бор — самый южный основной форпост в степи, сохраняет 90% бореальной лишайнофлоры региона. Среди пармелиевых лишайников именно здесь наибольшее распространение получили эпифитные виды родов *Bryoria*, *Evernia*, *Hypogymnia*, *Melanelia*, *Usnea*, имеющие кустистую и листоватую жизненную форму.

Неморальный элемент насчитывает 49 видов для всех групп, и 26 из них приходится на эпифиты. Неморальные виды растений, в т. ч. и древесно-кустарниковые, к которым приурочена основная масса неморальных лишайников, были широко распространены в долинах рек на территории исследуемого региона в течение плейстоцена и голоцена. Пойменные леса по долинам рек Большого и Малого Узеней, соприкасаясь, с одной стороны, с луговыми и облесенными долинами рек Иргиза и Еруслана, а с другой — с островными колками и дубравами Общего Сырта, входили в состав довольно широкой, значительно облесенной полосы, протянувшейся от Волги до южных предгорий Уральского хребта. Эти леса были впоследствии уничтожены человеком, за исключением осинового и берёзового колков, встречающихся на водоразделах. Полоса между Волгой и Уралом служила своеобразной трассой для проникновения на восток многих неморальных и бореальных видов (Агелеуов, 1975).

Эпифитные виды неморального геоэлемента чаще встречаются на таких породах, как тополь, берёза и дуб. Интересным видом, встречающимся на сосне, является *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale. Ареал этого вида охватывает южные сибирские и дальневосточные районы, северную Японию, северную Монголию, юго-восток Азии, Индию, Северную и Южную Америку, Южную Африку (Рассадиана, 1959; Голубкова, 1983). Местообитания в нашем регионе находятся вблизи северо-западной границы ареала этого вида. В европейской России данный вид очень редок, встречается в Среднем Поволжье (Кулаков, 2002). В азиатской части России

вид редко встречается на Байкальском хребте, приурочен к скально-степным экотопам восточного макросклона и отнесён к реликтоидам (Макрый, 1990).

Основная масса неморальных видов имеет широкое распространение на территории региона, но ряд видов, в силу своей редкости, рекомендованы к охране на региональном уровне: *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Flavopunctelia soledica*, *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale. В нагорном кленово-липовом осиннике нами обнаружены виды, внесённые в Красную книгу РФ — *Leptogium burnetiae* C.W. Dodge. и *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. *Leptogium burnetiae* широко распространён в тропической и субтропической зонах; в умеренных широтах с дизъюнктивным распространением встречается в приокеанических областях или в горных регионах, где сохраняется в качестве реликта.

Мультизональный элемент в эпифитной лихенофлоре региона насчитывает 5 видов (7,1%).

Горными эпифитами, относящимися к монтанному геоэлементу являются виды *Leptogium cyanescens* и *Physcia dimidiata*. Участие монтанных видов подчеркивает горный характер изученной лихенофлоры, и может указывать на ранее существовавшую непосредственную связь с арктическими районами по Уральской горной системе.

Распределение видового разнообразия эпифитных лишайников в крупных ландшафтных выделах следующее: наибольшее число видов (61, 87,1%) – в части Восточно-Европейской равнинной страны, представленной в регионе своей юго-восточной оконечностью; 56 видов (80%) произрастает в Уральской горной стране и всего 10 видов (14,3%) – на Тургае. Причины различий в количественных показателях эпифитов кроются в изменении климатических условий в меридиональных выделах (нарастание континентальности климата и связанной с нею ксерофитизации), разным набором экотопов (уменьшение облесённости), субстратов и различной степенью антропогенной нарушенности. Западный макросклон Урала наиболее увлажнен Атлантическими циклонами; на этой территории находятся крупные интразональные комплексы, а зональные степные сообщества претерпели значительные преобразования.

По отношению к фактору влажности большинство облигатных эпифитных лишайников являются мезофитами (43 вида, 87,8%), поскольку они в основном приурочены к различным типам древесно-кустарниковых сообществ. Остальные виды отнесены к ксерофитно-мезофитной экологической группе.

Сравнение эпифитной флоры различных древесных пород позволило сделать вывод о достаточно низком её своеобразии. Больше половины видов не проявляют строгой приуроченности к какому-либо форофиту, что мы связываем с изменением кислотности коры в урбанизированных территориях и условиями увлажнения (в степном регионе нарастающая ксерофитизация ограничивает число мезофильных стенотопных видов; виды с более широкой экологической валентностью расселяются активнее). В целом, наиболее богат эпифитный лихенопокрова дуба и берёзы (37 и 33 вида соответственно). В пойменных тополёвниках на лесобразующей породе встречается 25 видов. На иве и клёне обитает по 15 видов лишайников, но общих у них всего 6 видов. Сосна выступает в качестве субстрата для 13 видов лишайников в Бузулукском бору, в остальных местах нами не было обнаружено на сосне более 8 видов.

Таким образом, в составе лихенофлоры степной зоны Южного Урала и прилегающих территорий эпифитные лишайники занимают второе место, их распространение по территории весьма неравномерно, и обусловлено, в основном, физико-географическим положением региона.

Литература

- Агелеуов Е.А. О путях формирования флоры поймы реки Урала // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. Л., 1975. С. 118–133.
 Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л.: Наука, 1983. 248 с.
 Кулаков В.Г. Кустистые и листоватые лишайники Нижнего Поволжья. Волгоград, 2002. 125 с.
 Лавренко Е.М. Избранные труды. СПб., 2000. 672 с.
 Макрый Т.В. Лишайники Байкальского хребта. Новосибирск, 1990. 199 с.
 Рассадина К.А. О группе *Parmelia caperata* в СССР // Труды Ботан. Ин-та АН СССР. Сер. II. М.; Л., 1959. Вып. 12. С. 5–17.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ КАЛИЦИОИДНЫХ ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЗАВИДОВО»

Нотов А.А.¹, Титов А.Н.²

¹ Тверь, Тверской государственный университет

² Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Калициоидные грибы и лишайники являются важным компонентом лесных формаций. Значительное разнообразие этой группы свидетельствует о достаточной непрерывности лесных и болотных массивов, стабильности микроклимата (Титов, 2006). Во многих регионах России эта группа остается мало

изученной. Особую актуальность приобретает специальные исследования в национальных парках и заповедниках. К числу наиболее известных охраняемых природных территорий федерального значения относится национальный парк «Завидово», занимающий часть Тверской и Московской областей. Значительная площадь территории (125,4 тыс. га) и хорошая степень сохранности лесных и болотных массивов делают этот объект особо интересным (Нотов, 2007).

Территория национального парка расположена в пределах подзоны южной тайги. Коренными типами растительности являются елово-широколиственные леса. В современном растительном покрове преобладают смешанные и мелколиственные леса, местами заболоченные и подтопленные водами водохранилища (Карта..., 1979; Лепилин, Лепилина, 2004). Хорошо сохранившиеся фрагменты ельников встречаются по берегам Шошинского плеса и вдоль течения р. Лама. Широколиственные породы имеют ограниченное распространение. В долине р. Инюха представлены пойменные болота с дубом. В центральной и южной частях национального парка есть участки леса с липой и орешником. В среднем течении р. Лама иногда встречаются одиночные экземпляры вяза. На берегах р. Малая Сестра отмечены ассоциации с липой и одиночными дубами. В целом территория сильно заболочена. Болотные массивы занимают большую площадь. Наиболее крупными из них являются урочище Вингарь, болота Сосновая низина, Андрейково, Чистый Мох, Ламовское озеро. Нередко образуются сложные комплексы, включающие верховые, переходные и низинные болота (Нотов, 2007).

Общая характеристика калиционных грибов и лишайников национального парка «Завидово»

Вид	Область	Части НП	Встречаемость	Субстрат	Древесная порода
<i>Calicium glaucellum</i> Ach	Мо, Тв	з, ю	1	д	С
<i>C. lenticulare</i> Ach.	Тв	с	1	д	Д
<i>C. salicinum</i> Pers.	Тв	з, с, ю	2	д	С, Е
<i>C. trabinellum</i> (Ach.) Ach.	Мо, Тв	з, с, ю	3	д	С, Д
<i>Chaenotheca brachypoda</i> (Ach.) Tibell	Тв	ц	1	д	И
<i>C. brunneola</i> (Ach.) Müll. Arg.	Мо, Тв	с, ц, ю	3	д, км, кж	Б, В, Д, И, ЧО
<i>C. chrysocephala</i> (Turner ex Ach.) Th. Fr.	Мо, Тв	з, с, ц, ю	4	кж, км, д, см	Д, Е, И, Л, Ос, С, ЧО
<i>C. cinerea</i> (Pers.) Tibell	Мо	ю	1	кж	Е
<i>C. ferruginea</i> (Turner ex Sm.) Mig	Мо, Тв	з, с, ц, ю	5	кж, км, д, см	Б, Д, Е, Ос, С, ЧО
<i>C. furfuracea</i> (L.) Tibell	Мо, Тв	з, с, ц, ю	4	д, км, т	Б, Е, С
<i>C. hispidula</i> (Ach.) Zahlbr.	Мо, Тв	с, ю	3	км, кж, кв, д	Б, Г, Д, Е, ЧО
<i>C. laevigata</i> Nád.v.	Тв	с	1	км	Б, Ос
<i>C. phaeocephala</i> (Turner) Th. Fr.	Тв	с	1	д	Д
<i>C. stemonea</i> (Ach.) Müll. Arg.	Мо, Тв	з, с, ц, ю	3	кж, км, д	Е, Л, С
<i>C. subroscida</i> (Eitner) Zahlbr.	Тв	с	1	д	Б
<i>C. trichialis</i> (Ach.) Th. Fr.	Мо, Тв	з, с, ц, ю	4	кж, км, д, см	Б, Д, Е, И, Л, Ос, С, ЧО
<i>C. xyloxena</i> Nád.v.	Тв	с	1	кж, д	Д, Е
<i>Chaenothecopsis consociata</i> A.F.W. Schmidt	Тв	с	1	л	Е
<i>C. debilis</i> (Sm.) Tibell	Тв	с, ю	2	д	В, Ос, Т
<i>C. epithallina</i> Tibell	Тв	ю	1	л	Е
<i>C. nana</i> Tibell	Тв	з	1	кж	Е
<i>C. pusilla</i> (Ach.) A.F.W. Schmidt	Мо, Тв	з, с, ц, ю	4	д, км	Д, И, Л, С, ЧО
<i>C. pusiola</i> (Ach.) Vain.	Тв	ю	1	д	СО
<i>C. savonica</i> (Räsänen) Tibell	Мо, Тв	з, с, ю	2	д, км	Д, И, ЧО
<i>C. viridireagens</i> (Nád.v.) Schmidt	Мо, Тв	с, ю	2	д, км	Е, ЧО
<i>Microcalicium disseminatum</i> (Ach.) Vain.	Тв	з	1	км	Е
<i>Mycocalicium subtile</i> (Pers.) Szatala	Мо, Тв	з, с, ц, ю	5	д, км	Б, Д, Е, И, Ос, С, ЧО
<i>Sclerophora pallida</i> (Pers.) V.J. Jao & Spooner	Тв	ю	1	кж, м	В
<i>Stenocybe pullatula</i> (Ach.) Stein.	Мо, Тв	з, ю	1	кж	СО

Примечание: Мо – Московская, Тв – Тверская области; с – северная, з – западная, ц – центральная, ю – южная части национального парка (НП); 1 – очень редко (1–2 находки), 2 – редко (3–6), 3 – обычно (7–10), 4 – часто (11–20), 5 – очень часто (более 20); д – древесина, ко – отмершая кора деревьев, кж – живая кора, см – смола, кв – колонии свободноживущих водорослей, л – слоевище лишайников, м – мхи, т – торф; Б – береза, В – вяз, Г – груша, Д – дуб, Е – ель, И – ивы, Л – липа, Ос – осина, С – сосна, СО – серая ольха, Т – тополь, ЧО – черная ольха

В 2007 г. нами собран материал по калиционным грибам и лишайникам национального парка «Завидово». Изучены все части парка, специально проанализированы болотные массивы (урочища Андрейково, Коротовское, Дудинское болота, Ламовское озеро), леса и болота в долинах рек Инюха и Пальна (Нотов, 2007).

В пределах национального парка «Завидово» зарегистрировано 29 видов калициоидных грибов и лишайников. Найдено 16 новых для Тверской и 4 новых для Московской областей видов (Нотов и др., 2008а,б). С учетом полученных материалов и данных литературы (Голубкова, 1966; Катаускайте, 1998; Урбанавичюс, Урбанавичене, 2004; Бязров, 2006; Нотов и др., 2007), к настоящему времени в Тверской области отмечен 31 вид, а в Московской – 23 вида калициоидных грибов и лишайников. В табл. 1 приведены сведения о характере распространения видов, частоте встречаемости, о типах субстратов и древесных породах. Номенклатура дана по последней сводке лишайников Фенноскандии (Santesson et al., 2004).

Самыми распространенными видами национального парка являются *Chaenotheca ferruginea*, *Mycocalicium subtile*. Часто встречаются *Chaenotheca chrysocephala*, *C. furfuracea*, *C. trichialis*, *Chaenothecopsis pusilla*. Наиболее интересны находки *Calicium lenticulare*, *Chaenotheca cinerea*, *C. phaeocephala*, *C. subroscida*, *Chaenothecopsis consociata*, *C. epithallina*, *C. nana*, *Sclerophora pallida*. Некоторые из этих видов впервые приводятся для Центральной России (*Chaenothecopsis nana*) или были известны ранее из единственного местонахождения (*Chaenotheca cinerea*) (Мучник и др., 2006; Нотов и др., 2008а).

Большая часть видов встречается на живой коре деревьев и древесине. Редкими субстратами являются смола, побеги мхов, слоевища лишайников, колонии свободноживущих водорослей (табл. 1). Широкий спектр древесных пород отмечен для *Chaenotheca chrysocephala*, *C. trichialis*, *Mycocalicium subtile*. Последний вид обнаружен также на обработанной древесине (телеграфные столбы, бревна и доски деревянных построек).

Наибольшее число видов зарегистрировано на ели (15), дубе (12), черной ольхе, сосне (по 9) и березе (8). Некоторые виды отмечены на интродуцентах (*Salix fragilis* L., *Populus balsamifera* L., *P. suaveolens* Fisch., *P. x sibirica* G. Kryl., *Pyrus communis* L.), сохранившихся на территории усадебных парков и старинных сел. На старых вязах около церкви и погоста в деревне Зеленцыно найдена *Sclerophora pallida*.

Значительное число видов отмечено в пределах крупных лесных и болотных комплексов (леса и болота в верховьях р. Пальна (17 видов), ур. Андрейково болото (15), ур. Ламовское озеро (12) и лесные массивы в долине р. Инюха (12)). Эти территории представляют особый интерес с природоохранной точки зрения (Нотов, 2007). В общей сложности в пределах этих комплексов встречается 26 видов калициоидных грибов и лишайников.

Таким образом, калициоидные грибы и лишайники национального парка «Завидово» характеризуются значительным разнообразием, которое свидетельствует о высокой степени непрерывности лесных и болотных массивов и стабильности микроклимата. Находки редких и спорадически встречающихся видов подтверждают эталонный статус природных комплексов. Территория национального парка представляет специальный интерес для организации мониторинга биоразнообразия лесных и болотных сообществ Центральной России.

Авторы выражают глубокую благодарность начальнику Госкомплекса «Завидово» А.Н. Егорову, заместителю начальника по научной части В.И. Фертикову, старшему егерю-наблюдателю С.А. Егорову за содействие в организации исследований и сборе флористических данных.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 08-04-00569).

Литература

Бязров Л.Г. Видовой состав лишайнобиоты Московской области. Версия 1: [Электрон. ресурс]. М., 2006. Режим доступа: http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov_msk.html.

Голубкова Н.С. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. М.; Л.: Наука, 1966. 256 с.

Карта растительности европейской части СССР / Ред. группа: С.А. Гарибова, Т.И. Исаченко, А.С. Карпенко, Е.М. Лавренко, В.В. Липатова, Т.К. Юрковская, А.А. Гербих, Г.Д. Катенина; Под общ. ред. Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. 1:2500000. М., 1979. 6 л.

Катаускайте Л.А. Материалы к флоре Тверской области. Ч. 2: Лишайники. Тверь: Изд-во ТвГУ, 1998. 19 с.

Лепилин Н.Ф., Лепилина А.И. Состояние и охрана леса в национальном парке Завидово // Национальный парк Завидово: 75 лет (1929-2004). Вып. VI: Юбилейные науч. чтения. М., 2004. С. 223–233.

Мучник Е.Э., Добрыш А.А., Макарова И.И., Титов А.Н. Материалы к лесной лишайнобиоте Ярославской области (Россия). I. Калициоидные лишайники и грибы // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований: Тр. междунар. совещ., посвящ. 120-летию со дня рождения В.П. Савича (Санкт-Петерб., 24-27 окт. 2006 г.). СПб.: Изд-во СПбГЭТУ, 2006. С. 158–166.

Нотов А.А. Материалы к флоре национального парка «Завидово» // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007. Вып. 6, № 22 (50). С. 163–205.

Нотов А.А., Урбанавичюс Г.П., Гимельбрант Д.Е., Титов А.Н. Дополнение к лишайнофлоре Тверской и Московской областей // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008а. Т. 113, вып. 6. (в печати)

Нотов А.А., Урбанавичюс Г.П., Катаева О.А., Катаускайте Л.А. О новых и редких для Тверской области видах лишайников // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. Т. 112, вып. 3. С. 80–84.

Нотов А.А., Урбанавичюс Г.П., Титов А.Н. О новых для Тверской области видах лишайников // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008б. Т. 113, вып. 3. С. 86–90.

Титов А.Н. Микокалицевые грибы (порядок Mucoscales) Голарктики. М.: КМК, 2006. 296 с.

Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Лишайники // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3: Лишайники и мохообразные. М., 2004. С. 5–235.

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala: Museum of Evolution, Uppsala University, 2004. 359 p.

ЛИШАЙНИКИ КАК ИНДИКАТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ЛЕСАХ

Отнюкова Т.Н.

Красноярск, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Лишайники являются одними из самых чувствительных индикаторов атмосферного загрязнения. Комплексные исследования с использованием биоиндикационных и физико-химических и инструментальных методов позволяют решить теоретические и практические вопросы ранней и текущей диагностики и мониторинга атмосферного загрязнения в природных экосистемах.

Основными атмосферными загрязнителями, которые легко вовлекаются в дальний атмосферный перенос, являются четыре класса поллютантов: серосодержащие и азотсодержащие соединения, летучие органические вещества, токсические металлы (Finlayson-Pitts, Pitts, 1999). В связи с отмечающимся повсеместно снижением выбросов в атмосферу SO_2 (Rose, Hawksworth, 1981; Государственный доклад..., 2007) увеличивается роль таких загрязнителей антропогенного происхождения как NH_3 (Ammonia emissions ..., 1992; Fangmeier et al., 1994; Круга, 2003). Выпадение из атмосферы биологически активного редуцированного азота (NH_3) оказывает токсическое влияние на растения, вызывает вторичный эффект неблагоприятного воздействия на жизнедеятельность растений (Pearson, Stewart, 1993; Fangmeier et al., 1994; Круга, 2003).

В общем объеме антропогенных эмиссий азота соотношения составляют: NH_3 – 55%, NO_x – 40%, N_2O – 5% (Круга, 2003). Объем выпадений (влажных и сухих) неорганического азота из атмосферы на леса составляет от 1–80 до 100(600) кг N га/год, последние нагрузки сопоставимы с количеством вносимых удобрений на поля. Самые высокие концентрации выпадений N в лесах наряду с типичными «горячими» точками в окрестностях агропромышленных и животноводческих отмечаются на возвышенностях рельефа и на уровне распространения тумана и облаков (Bitnerowich, Fenn, 1996).

Исследования о перехвате атмосферных выпадений лесами и перераспределении в кроне деревьев выпадающих осадков отражены в многочисленных зарубежных публикациях (Lovett, Lindberg, 1992; Ould-Data, 2002; Zimmermann et al., 2003), в русскоязычной научной литературе подобная информация практически отсутствует.

Проблема изучения последствий насыщения азотом техногенного происхождения природных экосистем первоначально прозвучала как гипотеза «азотного насыщения» (N «saturation») (Aber et al., 1989), в настоящее время это объективная реальность в мировом масштабе (Bitnerowich, Fenn, 1996; de Vries et al., 2007).

Изучение эпифитных лишайников в лесах Восточного и Западного Саяна показывает их реакцию на изменение текущего (Отнюкова, Секретенко, 2008) и длительного хронического (Отнюкова, 2007) загрязнения и связь с химическими показателями (реакция среды субстрата, элементный состав). Одной из реакций лишайников на газовый и элементный состав атмосферного воздуха в лесах является соотношение видов различных экологических групп по отношению к pH субстрата. Было установлено, что на молодых ветвях пихты сибирской, наряду с типичными для пихты ацидофильными и индифферентными видами поселяются толерантные виды лишайников из группы нитрофилов (Отнюкова, Секретенко, 2008).

Жизненная стратегия лишайников-нитрофилов близка к стратегии сорных растений, они обычно быстро заселяют новый подходящий тип субстрата. В лесах таким субстратом является кора ежегодно образующихся ветвей деревьев. Ветви пихты (а также ели) являются наиболее удобным объектом для изучения динамики заселения лишайниками нового субстрата в зависимости от изменяющихся атмосферных условий. Это связано с тем, что в естественных, природных условиях кора темнохвойных деревьев является кислой, бедной питательными веществами, и такой тип коры характеризуется специфическим набором видов, называемых ацидофильными. Появление на ветвях пихты видов другой, отличной от ацидофильных видов, экологии может свидетельствовать об изменениях поверхности коры за счет атмосферных выпадений, которые на начальных этапах способствуют эвтрофикации субстрата новыми элементами питания, повышают pH коры.

Атмосферные выпадения на кору ветвей даже в природных экосистемах могут быть значительными, наиболее загрязнены ветви темнохвойных деревьев по сравнению со светлохвойными и лиственными. В зависимости от того, насколько интенсивно кора вновь образуемых ветвей будет запылена веществами того или иного химического состава, настолько будет различаться видовой состав, соотношение численности (видов, слоевищ) лишайников различных экологических групп на ветвях деревьев в различных условиях произрастания по отношению к атмосферному загрязнению.

Значимость эпифитных нитрофильных видов как индикаторов атмосферного загрязнения неорганическим азотом (NH_4), вызывающим эвтрофикацию и повышение рН субстрата-форофита, впервые установлена исследователями в странах с развитым агропромышленным производством (van Herk, 1999, 2001). Произрастание нитрофильных видов на коре лиственных деревьев (с кислой корой) в урбанизированных и городских условиях свидетельствует о сильном загрязнении среды обитания и высокой толерантности этих видов к загрязнению.

Следовательно, можно заключить, что появление нитрофильных видов в лесных экосистемах обусловлено достаточно сильным загрязнением неорганическим азотом, нивелирующим/нейтрализующим в зависимости от степени воздействия (частично, в значительной степени, полностью) кислую реакцию среды темнохвойных деревьев.

Как отмечалось выше, в силу физических закономерностей выпадения частиц (загрязнителей) из атмосферы (Lovett, Lindberg, 1992; Old-Dada, 2002), реакция лишайников на изменение характера загрязнения воздушной среды в первую очередь проявляется по периферии кроны (Отнюкова, Секретенко, 2008) по сравнению с нижней частью ствола дерева (Отнюкова, 2006). Тем не менее, в урбанизированных районах изменения под влиянием загрязнения наблюдаются и на ветвях, и на стволе дерева (Wolseley et al., 2006).

В природных условиях изучение изменений состояния лишайников (динамика обрастания, морфология), подкрепленные методами физико-химического анализа, проводились на примере пихты сибирской (Отнюкова, 2007; Отнюкова, Секретенко, 2008). Однако это не означает, что влияние окружающей воздушной среды не коснулось других видов деревьев.

С учетом того, что лишайники являются одними из наиболее чувствительных индикаторов атмосферного загрязнения, в лесах Западного Саяна визуально отмечаются следующие общие изменения в лишайнофлоре. Первое. Под влиянием неокислого загрязнения естественная флора лишайников пихты сибирской уступает свои позиции. На пихте отмечается повсеместное снижение обилия, численности и размеров (длины) лишайников рода *Usnea* – видов кислой коры деревьев, т. е. ацидофильных видов. Поэтому в Красной книге Красноярского края (2005) *Usnea longissima* Ach. включена в категорию угрожаемых видов. Второе. Одновременно отмечается увеличение встречаемости и численности в прежние времена очень редких видов, внесенных в ряд Красных книг различного ранга и статуса, например, *Sticta limbata* (Sm.) Ach. и *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.

Экология видов рода *Sticta* и эпифитных видов рода *Lobaria* прямо противоположна экологии видов рода *Usnea*. В природных условиях представители *Lobaria* и *Sticta* растут в основном на нейтральной, богатой минеральными и питательными веществами коре лиственных деревьев (черемуха, рябина, ивы).

За последние два года в Западном Саяне на старых стволах рябины сибирской и древовидных ив помимо *L. pulmonaria* и *S. limbata*, в большом количестве были обнаружены такие виды как *L. meridionalis* Vain., *L. isidiophora* Yoschim., *S. nylanderiana* Zahlbr., *S. wrightii* Tuck. Причем, все эти виды были представлены как зрелыми (и отмирающими), так и многочисленными ювенильными (мелкими и мельчайшими) талломами.

Другим примером редкого вида, обитающего на богатой по минеральному составу и питательным веществам, нейтральной коре черемухи сибирской является *Myelochroa metarevoluta* (Asah.) Elix et Hale, занесенная в Красные книги Бурятии (2002) и Красноярского края (2005). Однако необходимо отметить, что массовые сборы этого вида на черемухе, рябине, ольхе, иве древовидной показали, что в Западном Саяне род *Myelochroa* представлен, по крайней мере, тремя видами, развивающимися сорали на пустулах, которые различаются по характеру и размеру талломов, апотециев и др. признаками.

Таким образом, наблюдаемые особенности в составе эпифитных лишайников в лесах Западного Саяна (усиление позиций видов нейтральной коры, поселение на ветвях видов нитрофильной экологии) свидетельствуют о глобальных атмосферных изменениях, которые благоприятствуют развитию видов одной экологии (виды нейтрофильной коры) в ущерб другой экологии (виды ацидофильной коры).

Работа поддержана грантом РФФИ 04-08-00613.

Литература

Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2006 году». Красноярск, 2007. 232 с.

Загрязнение воздуха и жизнь растений: Пер. с англ. / Под ред. Трешоу. М.; Л., 1988. 535 с.

Красная книга Республики Бурятия (растения, грибы). Новосибирск, 2002. 315 с.

Красная книга Красноярского края (растения и грибы). Красноярск, 2005. 360 с.

- Отнюкова Т.Н. Индикация атмосферного загрязнения по состоянию эпифитных лишайников // Труды Гос. заповедника «Столбы». Вып. 17. Красноярск, 2001. С. 172–189.
- Отнюкова Т.Н., Секретенко О.Р. Лишайники на ветвях пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) как индикаторы атмосферного загрязнения в лесах // Известия РАН. Сер. биол. 2008. № 3. С. 1–12.
- Aber J.D., Nadelhoffer K.J., Steudler P., Melillo J.M. Nitrogen saturation in northern forest ecosystems // *BioScience*. 1989. Vol. 39. P. 378–386.
- Ammonia emissions in Europe: Emission coefficients and abatement costs // *Proceedings of a Work-shop*, 4–6 February 1991, IASL, Laxenburg, Austria: 1992. 288 p.
- Bitnerowicz A., Fenn M.E. Nitrogen deposition in California forests: a review // *Environmental Pollution*. 1995. Vol. 92. P. 127–146.
- De Vries W., van der Salm C., Reinds G.L., Erismann J.W. Element fluxes through European forest ecosystems and their relationships with stand and site characteristics // *Environmental Pollution*. 2007. Vol. 148. P. 501–513.
- Fangmeier A., Hadwiger-Fangmeier A., Van der Erden L., Jäger H.-J. Effects of atmospheric ammonia (NH₃) on terrestrial vegetation – a review // *Environmental Pollution*. 1994. Vol. 86. P. 43–82.
- Finlayson-Pitts B.J., Pitts J.N. *Chemistry of the upper and lower atmosphere*. New-York: Academic Press, 1999.
- Krupa S.V. Effects of atmospheric ammonia (NH₃) on terrestrial vegetation: a review // *Environmental Pollution*. 2003. Vol. 124. P. 179–221.
- Lovett G.M., Lindberg S.E. Concentration and deposition of particles and vapors in a vertical profile through a forest canopy // *Atmospheric Environment*. 1992. V. 26A, N 8. P. 1469–1476.
- Отнюкова Т.Н. Epiphytic lichen growth abnormalities and element concentrations as early warning indicators of forest decline // *Environmental Pollution*. 2007. Vol. 146. P. 359–365.
- Ould-Dada Z. Dry deposition profile of small particles within a model spruce canopy // *Science of Total Environment*. 2002. Vol. 286. P. 83–96.
- Pearson J., Stewart G.R. The deposition of atmospheric ammonia and its effects on plants // *New Phytologist*. 1993. Vol. 125. P. 283–305.
- Rose C.I., Hawksworth D.L. Lichen recolonization in London's cleaner air // *Nature*. 1981. Vol. 289. P. 289–292.
- Van Herk C.M. Mapping of ammoniapollution with epiphytic lichens in the Netherlands // *Lichenologist*. 1999. Vol. 31. P. 9–20.
- Van Herk C.M. Bark pH and susceptibility to toxic air pollution as independent causes of changes in epiphytic lichen composition in space and time // *Lichenologist*. 2001. Vol. 33. P. 419–441.
- Wolseley P.A., James P.W., Theobald M.R., Sutton M.A. Detecting changes in epiphytic lichen communities at sites affected by atmospheric ammonia from agricultural sources // *Lichenologist*. 2006. Vol. 38. P. 161–176.
- Zimmermann F., Lux H., Maenhaut W., Matschulat J., Plessow K., Reuter F., Wienhaus O. A review of air pollution and atmospheric deposition dynamics in southern Saxony, Germany, Central Europe // *Atmospheric Environment*. 2003. Vol. 37. P. 671–691.

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЛИХЕНОФЛОРЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Очирова Н.Н.

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

Республика Калмыкия находится на юго-востоке Европы, на северо-западном побережье Каспийского моря, в зоне сухих степей и пустынь Прикаспийской низменности.

Лимитирующими факторами для растений и лишайников выступают недостаток влаги и неустойчивый температурный режим. Для данного типа экотопов характерен отрицательный водный баланс (испарение влаги с поверхности почвы и растениями превышает ее поступление с осадками). В целом рельеф республики равнинный, но имеется развитая система оврагов и балок, встречаются всхолмленные участки. Спорадически встречаются засоленные и заизвесткованные участки. Все это обуславливает достаточное разнообразие экологических условий и, соответственно, видовое богатство растений.

Для степных экотопов характерно большое таксономическое разнообразие лишайников. Это представители родов: *Acarospora*, *Collema*, *Diploschistes*, *Endocarpon*, *Fulgensia*, *Lecidea*, *Lobothalia*, *Neofuscelia*, *Rhizoplaca*, *Sarcogine*, *Toninia*, *Verrucaria*, но основная масса из родов *Caloplaca*, *Aspicilia*, *Xanthoparmelia*.

Наибольшее распространение имеют эпигейные и эпилитные лишайники, которые часто выступают здесь в качестве доминантов и содоминантов растительного покрова. Это такие виды как *Acarospora Schleicheri* (Ach.) A. Massal., *Aspicilia desertorum* (Kremp.) Mereschk., *Catapyrenium squamulosum* (Ach.) Breuss in Poelt, *Cetraria steppae* (Savicz) Kärnefelt, *Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot., *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale.

Своеобразными и специализированными обитателями степи являются лишайники из отдела свободноживущих. Среди них имеются представители всех трех классов биоморфологических групп, выделяемых внутри отдела свободноживущих: накипные эгагропилые – *Aspicilia esculenta* (Pall.) Flag., *A.*

fruticulosa (Eversm.) Flag., *A. vagans* Oxn., рассечено-лопастные листоватые – *Neofuscelia rysssolea* (Ach.) Nyl., *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale, *Xanthoparmelia subdiffluens* Hale, радиально-угловатолопастные – *Cetraria steppae* (Savicz) Kärnefelt. Большинство из них достаточно широко распространены по всей территории республики, но есть редкие. Например, *Aspicilia vagans*, рекомендуемая к охране в местах своего произрастания.

Для степных экотопов отмечается преобладание видов лишайников, относящихся к аридному и мультизональному географическим элементам.

Многообразие экологических условий предопределяет большое таксономическое, биоморфологическое и экологическое разнообразие лишайников степи.

Литература

- Веденев А.М. История изучения и современный состав лишайнофлоры Волгоградской области // Тез. VI молодежной конф. ботаников в Санкт-Петербурге. 12–16 мая 1997 г. СПб., 1997. С. 21
- Окснер А.М. Визначник лишайників УРСР. Київ, 1937. 341 с.
- Окснер А.М. Флора лишайників України. Київ, 1956. Т. 1. 495 с.
- Окснер А.М. Флора лишайників України. Київ, 1968. Т. 2. Вип. 1. 500 с.
- Окснер А.М. Флора лишайників України. Київ, 1993. Т. 2. Вип. 2. 544 с.
- Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

ЛИХЕНОФЛОРА РЕСУРСНОГО РЕЗЕРВАТА «ДЖУНКУН» (ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)

Порядина Л.Н.

Якутск, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН

Ресурсный резерват «Джункун» (Gzhunkun) расположен в южной части Мирнинского района Республики Саха (Юго-Западная Якутия). Резерват был создан в 1987 году с целью сохранения, воспроизводства и восстановления численности пушных зверей (соболь, горностай, ондатра), водоплавающей и боровой дичи (рябчик, тетерев, куропатка), диких копытных животных (лось, олень) и охраны мест их обитания. Основная часть территории холмистая, равнинная по поймам рек, где большое количество аласов. В основном вся территория покрыта сетью мелких озер. Основа древостоя – лиственничники из *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. Небольшую площадь составляют березняки, сосняки. Подлесок представлен в виде ольхи, различных видов ив, ерниковых берез.

Флора лишайников ресурсного резервата «Джункун» насчитывает 72 вида лишайников из 27 родов и 12 семейств трех порядков класса *Ascomycotina*. Порядок *Lecanorales* объединяет 87% лишайнофлоры, что характерно для Голарктических бореальных лишайнофлор. Ведущими семействами являются *Cladoniaceae*, насчитывающее 24 вида рода *Cladonia* и *Parmeliaceae* (23 вида). Порядок *Peltigerales* включает 8 видов лишайников из семейств *Nephromataceae* (род *Nephroma* – 2 вида) и *Peltigeraceae* (*Peltigera* – 6 видов). Порядок *Leothiales* содержит один вид *Icmadophila ericetorum*. Систематический анализ показал бореальный характер флоры лишайников изученной территории, расположенной в подзоне среднетаежных лесов.

Флора лишайников изученных лиственничных лесов достаточно однообразна, хотя обильно представлены эпифитные кустистые лишайники *Evernia esorediosa*, *E. mesomorpha*, *Bryoria implexa*, *B. simplicior*, *Usnea glabrescens*, *U. hirta*, иногда покрывающие полностью нижние ветви *Larix gmelinii*. На более сухих возвышенных участках напочвенный покров состоит из подушек кустистых *Cladonia amaurocraea*, *C. arbuscula*, *C. cornuta*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, у основания стволов деревьев, а также на валежнике встречаются сцифовидные виды кладоний.

В кедровниках (*Pinus sibirica* Du Tour) на почве произрастают *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*, *C. laevigata*, *Cladonia stellaris*, виды рода *Peltigera*. На ветках кедровника обильны *Tuckermannopsis ciliaris*, *T. sepincola*, *Evernia esorediosa*, *E. mesomorpha*, *Hypogymnia physodes*, *Melanelia septentrionalis*.

В моховых ельниках (*Picea obovata* Ledeb.) напочвенный лишайниковый покров практически отсутствует ввиду большой влажности и сильной конкуренции со стороны мхов. В более сухих условиях нанорельефа встречаются единичные талломы *Peltigera aphthosa*, небольшие куртинки *Cladonia stygia* и *C. arbuscula*. На ветках ели поселяются *Usnea hirta* и *Ramalina dilacerata*.

В 2 км от устья ручья Дьукку-Уулаах найдены выходы скал в багульниково-брусничном лиственничном лесу. На скалах обильны *Umbilicaria muehlenbergii*, *Nephroma bellum*, *N. resupinatum*, *Collema flaccidum*,

Hypogymnia bitteri f. *glauca*, *Parmelia omphalodes*, *P. sulcata*. На почве среди камней найдены *Peltigera malacea*, *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*, *S. tomentosum*.

В заболоченных сфагновых ерниковых зарослях с *Betula exilis* на возвышенностях нанорельефа среди мхов найдены *Cladonia amaurocraea*, *C. arbuscula*, *C. cenotea*, *C. stellaris*. Дернинки мхов обильно покрыты розовыми пятнами накипного лишайника *Imadophila ericetorum*. Веточки березки покрывает листоватый лишайник *Vulpicida pinastri*.

Редко встречающиеся виды лишайников в районе исследования: *Calicium abietinum*, *Collema flaccidum*, *Melanelia exasperata*, *M. stygia*, *Physcia leptalea*, *Nephroma bellum*, *N. resupinatum*, *Peltigera rufescens*, *P. venosa*. Для вида *Calicium abietinum* это второе местонахождение в Якутии, ранее он был отмечен на хребте Сунтар-Хаята (Порядина, 2001). Вид *Nephroma resupinatum* ранее был найден только в Южной Якутии (Фесько, 1990).

Ниже приведен концепт видов лишайников ресурсного резервата «Джункун» с указанием местонахождения вида, а также встречаемости, морфологического типа слоевища, субстрата.

Класс ASCOMYCOTINA

Порядок LECANORALES

Сем. Caliciaceae Chevall.

1. *Calicium abietinum* Pers. – 7; на древесине валежника в лиственничном лесу, накипной, единично.
Сем. *Cladoniaceae* Zenker
2. *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer. – 1, 2, 3, 4, 6, 7; на почве, валежнике в различных фитоценозах, кустистый, доминирует в напочвенном покрове лесов с умеренным увлажнением.
3. *C. arbuscula* (Wallr.) Flot. ssp. *arbuscula* – 1, 2, 3, 4, 6, 7; на почве в лесах, кустистый, доминирует в напочвенном покрове.
4. *C. borealis* S. Stenroos – 3; на почве в ерниковом лиственничнике, кустистый, редко.
5. *C. botrytes* (Hagen) Willd. – 1, 2, 3, 7; на валежнике, комле деревьев в лиственничниках, кедровниках, кустистый, часто.
6. *C. cariosa* (Ach.) Spreng. – 2, 3, 4, 7; на почве в лесах, кустистый, нередко.
7. *C. cenotea* (Ach.) Schaer. – 2, 3, 4, 6, 7; на почве в различных фитоценозах, кустистый, нередко.
8. *C. chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – 2; на почве, валежнике в лиственничниках, кустистый, редко.
9. *C. coccifera* (L.) Willd. – 1, 2, 3, 7; на почве, в лиственничниках, кустистый, нередко.
10. *C. coniocraea* (Flörke) Spreng. – 2, 7; на валежнике в лесах, кустистый, нередко.
11. *C. cornuta* (L.) Hoffm. – 1, 2, 3, 6, 7; на почве, кустистый, часто.
12. *C. deformis* (L.) Hoffm. – 2, 3, 7; на почве в лесах, кустистый, нередко.
13. *C. fimbriata* (L.) Fr. – 3; на почве в лиственничниках, кустистый, редко.
14. *C. gracilis* (L.) Willd. ssp. *gracilis* – 2, 3, 4; на почве, кустистый, нередко.
15. *C. macilenta* Hoffm. – 7; на валежнике в лиственничниках, кустистый, редко.
16. *C. phyllophora* Hoffm. – 6; на почве в ерниках, кустистый, нередко.
17. *C. pleurota* (Flörke) Schaer. – 6; на почве в ерниках, кустистый, нередко.
18. *C. rangiferina* (L.) F.H. Wigg. – 1, 2, 3, 4, 6, 7; на почве в различных фитоценозах, кустистый, доминирует в напочвенном покрове.
19. *C. stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda 1, 2, 3, 4, 6, 7; на почве в лесах, кустистый, доминирует в напочвенном покрове.
20. *C. stygia* (Fr.) Ruoss – 3; на почве в моховых ельниках, кустистый, нередко.
21. *C. sulphurina* (Michx.) Fr. – 2, 3, 4; на почве в лесах, кустистый, нередко.
22. *C. subulata* (L.) Weber ex F.H. Wigg. – 3; на почве, кустистый, редко.
23. *C. libifera* Savicz – 4; на скалах, кустистый, редко.
24. *C. uncialis* (L.) Weber ex F.H. Wigg. – 3; на почве, кустистый, редко.
25. *C. verticillata* (Hoffm.) Schaer. – 3; на почве, кустистый, нередко.
Сем. *Collemataceae* Zenker
26. *Collema flaccidum* (Ach.) Ach. – 4; на скалах, листоватый, единично.
Сем. *Lecanoraceae* Kõrb.
27. *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach. – 3, 6; на веточках ивы, кустарниковой березки, ольхи кустарниковой в лесах, накипной, часто.
28. *L. symmicta* (Ach.) Ach. – 3, 6; на веточках ольхи кустарниковой в лесах, накипной, нередко.
Сем. *Parmeliaceae* Zenker
29. *Bryoria implexa* (Hoffm.) Brodo et D.Hawksw. – 1, 2, 3, 7; на ветках и стволах деревьев, кустистый, часто.

30. *B. simplicior* (Vain.) Brodo et D. Hawksw. – 1, 2, 3, 7; на ветках и стволах деревьев, кустистый, доминирует в эпифитных синузиях.
31. *Cetraria islandica* (L.) Ach. – 3; на почве, кустистый, нередко.
32. *C. laevigata* Rassad. – 3,7; на почве, валежнике в лесах, кустистый, часто.
33. *Evernia esorediosa* (Müll. Arg.) Du Rietz – 1, 2, 3, 4, 6, 7; на ветках и стволах деревьев, кустистый, доминирует в эпифитных синузиях.
34. *E. mesomorpha* Nyl. – 1, 2, 3, 4, 6, 7; на ветках и стволах деревьев, кустистый, доминирует в эпифитных синузиях.
35. *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt et Thell – 1, 2, 3, 4, 6, 7; на почве в различных фитоценозах, содоминирует в напочвенном покрове.
36. *Hyrogymnia bitteri* (Lynge) Ahti – 1, 2, 3, 4, 7; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
37. *H. bitteri* f. *glauca* (Bitt.) Rassad. – 4; на скалах, листоватый, редко.
38. *H. physodes* (L.) Nyl. – 1, 2, 3, 4, 7; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
39. *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Meyer – 1, 2; на коре лиственницы, листоватый, редко.
40. *Melanelia exasperata* (De Not.) Essl. – 4; на почве со скал, листоватый, единично.
41. *M. olivacea* (L.) Essl. – 1,2,3,4,7; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
42. *M. septentrionalis* (Lynge) Essl. – 1, 2, 3, 4; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, редко.
43. *M. stygia* (L.) Essl. – 4; на скалах, листоватый, редко.
44. *Parmelia omphalodes* (L.) Ach. – 1, 2, 3; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
45. *P. sulcata* Taylor – 2, 3, 4, 7; на стволах деревьев, листоватый, нередко.
46. *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. – 3, 7; на коре деревьев, листоватый, редко.
47. *P. hyperopta* (Ach.) Arnold – 1, 2, 3, 4, 7; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
48. *Tuckermannopsis ciliaris* (Ach.) Gyeln. – 1, 2, 3; на коре кедра, лиственницы, листоватый, часто.
49. *T. sepincola* (Ehrh.) Hale – 1, 2, 3; на коре кедра, лиственницы, листоватый, нередко.
50. *Usnea glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain. – 1, 2, 3, 4, 7; на стволах и ветках различных деревьев, кустистый, нередко.
51. *U. hirta* Weber ex F.H. Wigg. – 1, 2, 3; на коре кедра, ели, лиственницы, кустистый, часто.
52. *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattson et M.J. Lai – 1, 2, 3, 4, 7; на коре деревьев и кустарников, листоватый, нередко.
53. *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale – 4; на скалах, листоватый, нередко.
Сем. *Physciaceae* Zahlbr.
54. *Phaeophyscia constipata* (Norrl. et Nyl.) Moberg. – 4; на скалах, листоватый, нередко.
55. *Physcia leptalea* (Ach.) DC. – 4; на скалах, листоватый, редко.
56. *Physconia grisea* (Lam.) Poelt – 4; на скалах, листоватый, нечасто.
57. *Rinodina archaea* (Ach.) Arnold – 1, 2, 3, 4; на стволах и ветках различных деревьев, накипной, нередко.
58. *R. exigua* (Ach.) Gray 1, 2, 3, 4; на коре деревьев, накипной, нередко.
Сем. *Ramalinaceae* C. Agardh
59. *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm. – 2; на ветках ели, кустистый, нередко.
Сем. *Stereocaulaceae* Chevall.
60. *Stereocaulon alpinum* Laurer – 1, 2, 3, 4; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
61. *S. paschale* (L.) Hoffm. – 1, 2, 3, 4; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
62. *S. tomentosum* Fr. – 1, 2, 3, 4, 7; на стволах и ветках различных деревьев, листоватый, нередко.
Сем. *Umbilicariaceae* Chevall.
63. *Umbilicaria muehlenbergii* (Ach.) Tuck. – 4; на скалах, листоватый, нередко.

Порядок LEOTHIALES

Сем. *Icmadophilaceae* Triebel

64. *Icmadophila ericetorum* (L.) Zahlbr. – 6; на дернинках мхов, накипной, нередко.

Порядок PELTIGERALES

Сем. *Nephromataceae* Wetm. ex J.C. David et D. Hawksw.

65. *Nephroma bellum* (Spreng.) Tuck. – 4; на скалах, листоватый, редко.

66. *N. resupinatum* (L.) Ach. – 4; на скалах, листоватый, редко.

Сем. *Peltigeraceae* Dumort.

67. *Peltigera aphthosa* (L.) Willd. – 1, 2, 3; на почве в различных фитоценозах, листоватый, часто.

68. *P. canina* (L.) Willd. – 1, 2, 3; на почве, листоватый, часто.

69. *P. didactyla* (With.) J.R. Laundon – 1, 2, 3; на почве в лесах, листоватый, редко
 70. *P. leucophlebia* (Nyl.) Gyeln. – 1, 2, 4, 3; на почве в различных фитоценозах, листоватый, часто.
 71. *P. malacea* (Ach.) Funck – 1, 2, 3, 6; на почве, листоватый, нередко.
 72. *P. rufescens* (Weiss) Humb. 2; на почве, листоватый, единично.
 73. *P. venosa* (L.) Hoffm. 4; на почве, в лесах, листоватый, единично.

Литература

- Порядина Л.Н. Лишайники заказника «Сунтар-Хаята» (Якутия) // Новости систематики низших растений. 2001. Т. 34. С. 167-176
 Фесько Н.Н. Материалы к флоре лишайников Токинского Становика. Якутск, 1990. 9 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ, № 2044-В90 Деп.)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРА СРЕДНЕЙ СИБИРИ)

Пристяжнюк С.А.

Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

Проведены исследования по оценке состояния лишайникового компонента растительного покрова севера Средней Сибири. Основная задача состояла в определении наиболее эффективных методов лишайноиндикационной оценки изменений природной среды под воздействием антропогенных факторов.

В течение трех полевых сезонов (2001, 2003, 2004 гг.) были проведены исследования растительности на семи ключевых участках, расположенных на территории Северо-Сибирской низменности и северо-западных массивах Среднесибирского плоскогорья. Это: 1 – северо-восточное побережье озера Пясино, район реки Пересьяхающая; 2 – восточное побережье озера Пясино, район реки Самоедская; 3 – район среднего течения р. Рыбная; 4 – Верховья р. Маргель (район оз. Кето); 5 – Верховья р. Кыгам (район оз. Лама); 6 – район реки Лонтоко (правый приток р. Тукуланда); 7 – долина реки Рыбная (район оз. Большое). Ключевые участки № 1, 2, 3 и 7 расположены на равнинных, а 4, 5, 6 – на горных территориях.

Помимо детальных исследований данных ключевых участков, проводились облеты и посещения ряда пунктов с целью экспресс-оценки общего состояния растительности.

В ходе работ исследован лишайниковый компонент в 330 растительных сообществах, в которых выполнено 1785 описаний пробных площадок напочвенных лишайниковых синузий. Заложено 9 детальных экологических профилей общей длиной 23 километра.

Определение лишайников проводилось по общепринятой методике (Окснер, 1974) с использованием определителей (Определитель лишайников СССР, 1971, 1974, 1975, 1977, 1978; Определитель лишайников России, 1996, 1998, 2003, 2004). Таксоны по М.П. Андрееву с соавторами (Andreev et al., 1996) с учетом сводки О.В. Пурвиса с соавторами (Purvis et al., 1994). Описание и классифицирование напочвенных лишайниковых синузий проводилось в соответствии с опубликованной ранее системой (Пристяжнюк, 2001).

Проведенные исследования территории позволили выделить три основных зоны, находящиеся на разных стадиях деградации растительного покрова.

Первая зона охватывает территорию, не испытывающую антропогенного влияния, либо оно очень слабо. Ключевые участки, входящие в данную зону (№ 1 и 5) находятся в стороне от области распространения основного воздушно-пылевого шлейфа предприятий Норильска. Растительный покров близок к фоновому. Отдельные признаки нарушенности можно наблюдать лишь в дренированных экспонированных местообитаниях.

Вторая зона объединяет территории, расположенные в пределах от умеренного до среднего воздействия воздушных поллютантов. Газовый шлейф выбросов промышленных предприятий непосредственно над данными территориями не проходит. Поллютанты сюда заносятся лишь временами и в сильно рассеянном виде. Во второй зоне наблюдаются уже не только отдельные поражения растений, но и измененные растительные сообщества (Телятников, Пристяжнюк, 2006). Из изученных ключевых участков на территории второй зоны расположены № 2, 4, 6.

Третья зона начинается от окрестностей Норильска и тянется в виде полосы в южном направлении, повторяя область распространения глазмерно-видимого газо-пылевого шлейфа. Подобная направленность обусловлена преобладанием в летнее время ветров северных направлений и наличием естественного коридора между хребтом Лонгдокойский Камень и хребтами основного массива Плато Путорана. В пределах третьей зоны нами было исследовано два ключевых участка – № 3 и 7. Вся растительность здесь представлена вторичными измененными сообществами, зачастую не имеющими аналогов в других зонах. Флористический состав таких

сообществ сильно обеднен, структура упрощена, ряд биоморф (деревья, кустарнички, лишайники и др.) полностью, либо почти полностью исчезают. Доминирующая роль переходит к злакам, отдельным видам разнотравья и к ивам.

Таким образом, ключевые участки № 1 и 5 относятся к первой зоне; ключевые участки № 2, 4, 6 – ко второй зоне; участки № 3 и 7 – к третьей зоне нарушенности.

Изменения состояния растительного покрова по градиенту нарушенности изучалось как на равнинных территориях (первая зона – № 1, вторая зона – № 2, третья зона – № 3, 7), так и на горных (первая зона – № 5, вторая зона – № 4, 6). При этом на равнине ряд деградации полный, а на горных территориях наблюдались участки, расположенные только в двух первых зонах нарушенности.

Синузиальный подход.

При переходе к зонам большей нарушенности наблюдается значение разнообразия лишайниковых синузий.

Большее общее разнообразие синузий на горных территориях (участки 4, 5, 6) объясняется большим разнообразием растительных сообществ и экотопов нежели на равнине (участки 1, 2, 3, 7).

Разнообразие лишайниковых синузий территории подвержено сильным вариациям из-за различного набора доступных местообитаний и их особенностей. Чтобы минимизировать данный эффект, проведен анализ различий набора синузий в кустарничково-мохово-лишайниковых тундрах ключевых участков, расположенных в первой и второй зонах нарушенности (в третьей данные сообщества отсутствуют). В равнинных условиях на ключевом участке № 1 в лишайниково-мохово-кустарничковых тундрах отмечена 21 синузия напочвенных лишайников ранга социетета. На ключевом участке № 2 – 15 синузий. На горных территориях эти показатели составили 27 на ключевом участке № 5, 28 на ключевом участке № 6 и 23 на ключевом участке № 4.

Таким образом, тенденция уменьшения разнообразия напочвенных лишайниковых синузий (числа разных синузий) проявляется как для растительности ключевых участков в целом, так и в отдельно выбранном типе растительных сообществ (в данном случае в кустарничково-мохово-лишайниковых тундрах). Поэтому для целей экспресс-анализа экологической обстановки при синузиальном подходе можно ограничиваться исследованием разнообразия лишайниковых синузий в группе сообществ кустарничково-мохово-лишайниковых тундр.

При анализе чувствительности отдельных лишайниковых синузий наблюдаются следующие закономерности. Наименьшей устойчивостью к химическому загрязнению обладают синузии, произрастающие в дренированных, экспонированных местообитаниях. Лишайники данных местообитаний получают большую часть влаги из воздуха, поэтому они наиболее чувствительны к качеству воздушной среды. Это следующие синузии: социетет *Bryocaulon divergens* – *Alectoria nigricans*, социетет *Alectoria nigricans* – *A. ochroleuca*, социетет *Peltigera malacea*.

Из синузий, произрастающих в мезофитных экспонированных местообитаниях, к чувствительным относятся социетет *Lecidoma demissum* – *Baeomyces carneus*, социетет *Dactylina arctica*, социетет *Ochrolechia inaequatula*.

В местообитаниях с обильным увлажнением и развитым моховым ярусом, а так же в мезофитных местообитаниях с затеняющим напочвенный покров кустарниками лишайники в значительной степени получают влагу из субстрата. Поэтому здесь они менее подвержены воздействию воздушных поллютантов, и не могут быть эффективно использованы для индикации 1–2 степеней нарушенности. Наконец, некоторые синузии обладают еще большей устойчивостью и встречаются во всех трех зонах нарушенности. Это монодоминантные синузии *Cetraria islandica*, *Cladonia coccifera*, *Cladonia decorticata*, *Stereocaulon glareosum*, *Stereocaulon pileatum*, *Placynthiella uliginosa*. Причем две последние синузии даже являются довольно характерными для растительных сообществ третьей стадии нарушенности и на более благополучных территориях не зафиксированы.

Обилие лишайников

Были сделаны попытки оценить изменение проективного покрытия лишайников тундрах в зависимости от степени антропогенной нагрузки как суммарно в растительном покрове ключевых участков, так и в отдельно взятых кустарничково-мохово-лишайниковых. Результаты данных исследований показали, что изменение проективного покрытия лишайников как в модельных растительных сообществах, так и в растительном покрове в целом, может быть использовано в качестве индикаторной величины в исследуемом районе только для дифференциации стадий сильной нарушенности.

Видовое разнообразие лишайников.

На обследованных территориях выявлено 170 видов, подвидов и основных разновидностей напочвенных лишайников. При сравнении их числа на ключевых участках выявлена четкая тенденция уменьшения их числа при усилении антропогенной нагрузки.

Таким образом, изменение видового разнообразия напочвенных лишайников относительно показателей на фоновых ненарушенных территориях является неплохим индикатором степени антропогенной нагрузки на растительный покров территории.

Ограничение сравнения лишь по сообществам кустарничково-мохово-лишайниковых тундр дало те же тенденции, но меньший разброс значений, нежели при сравнении общего разнообразия ключевых участков.

Что касается конкретных видов, то наиболее чувствительными и меняющими свои ценотические показатели при переходе от первой зоны ко второй являются *Peltigera polydactylon*, *Stereocaulon rivulorum*, *Alectoria ochroleuca*, *Asahinea chrysantha*, *Micarea assimilata*, *Pertusaria geminipara*, *Rinodina mniaraea*, *Baeomyces carneus*.

Изменение морфологических особенностей лишайников.

В изучаемом регионе наиболее заметным является появление некротических областей в виде краевой каймы на лишайнике *Flavocetraria cucullata* и морфологические отклонения видов *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*. Последние проявляются в неправильном ветвлении, уменьшении длины междуузлий, трансформации подцеиев.

На ключевых участках, расположенных в третьей зоне нарушенности, из указанных видов рода *Cladonia* представлен лишь лишайник *C. arbuscula*. Здесь его морфологические изменения заходят столь далеко, что он меняет жизненную форму, и таллом вместо кустисто-разветвленного приобретает вид щетинистой накипной корки. Столь же сильные изменения претерпевают и другие кустистые лишайники. Например, в норме кустистый плосколопастной лишайник *Cetraria islandica* приобретает чешуйчатую форму. Чешуйчато-кустистый лишайник *Cladonia coccifera* так же характеризуется полным переходом к чешуйчатой форме. Таким образом, под воздействием атмосферного загрязнения наблюдается смена видами лишайников эволюционно сложных биоморф на более простые.

Опыт практического применения морфологической реакции лишайников на загрязнения показал, что данные параметры являются очень эффективными как при первичном обследовании территории, так и при мониторинговых работах. Морфологическая трансформация талломов лишайников начинает проявляться намного раньше отмирания отдельных экземпляров и последующего исчезновения вида. Это позволило при мониторинге состояния растительного покрова на ключевом участке № 2, проводимом через 3 года после первичных исследований, фиксировать произошедшие за данный период изменения. Первичные и повторные исследования проводились на одном и том же экологическом профиле в одних и тех же фитоценозах, отмеченных реперами. При повторных геоботанических описаниях рассматривалось изменение процента трансформированных и отмерших талломов по сравнению с данными первоначальных исследований. Анализ результатов позволил заключить, что количественные и качественные морфологическими изменениями лишайников для краткосрочного мониторинга наиболее информативны.

Заключительные практические рекомендации.

При выявлении начальных этапов изменения растительного покрова под воздействием воздушно-го загрязнения (в рассматриваемом случае соединениями серы) основное внимание следует обращать на растительность дренированных экспонированных местообитаний. Именно здесь в первую очередь начинают проявляться признаки антропогенных изменений под воздействием переносимых по воздуху поллютантов.

Первые признаки воздействия загрязнения на растительный покров проявляются в химических ожогах растений и (после двух-трех лет) в изменении морфологии лишайников. Именно данные признаки рекомендуем использовать при кратковременном мониторинге, а также для выявления начальных этапов изменения состояния растительного покрова. Морфологические методы оценки можно успешно использовать в качестве экспресс-методов при вертолетном облете территории предполагаемого загрязнения с кратковременными посадками. Особое внимание в рассматриваемом районе следует обращать на состояние видов *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris* и *Flavocetraria cucullata*.

Для индицирования дальнейшего ухудшения состояния растительного покрова эффективным является показатель видового богатства лишайников. Наиболее точные результаты дает сравнение разнообразия лишайников в одном типе сообществ на разных территориях – в зоне загрязнения и за ее пределами. При использовании данного метода рекомендуем использовать кустарничково-мохово-лишайниковые тундры.

Синузиальный метод так же более эффективен при проведении мониторинга в отдельно взятом типе сообществ. Удовлетворительные экологические условия индицируются синузиями *Bryocaulon divergens* – *Alectoria nigricans*, *Alectoria nigricans* – *A. ochroleuca*, *Peltigera malacea*, *Lecidoma demissum* – *Baeomyces carneus*, *Dactylina arctica*, *Ochrolechia inaequatula*. И наоборот, преобладание в синузид *Stereocaulon pileatum* и *Placynthiella uliginosa* свидетельствует о значительной степени загрязненности территории.

Переход к крайним стадиям деградации растительного покрова хорошо индицируется всеми использованными для сравнения параметрами.

Литература

- Окснер А.Н. Определитель лишайников СССР. Морфология, систематика и географическое распространение. Л.: Наука, 1997. Вып. 2. 283 с.
- Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Л.: Наука, 1971. 411 с.; Вып. 2. 1974. 281 с.; Вып. 3. 1975. 275 с.; Вып. 4. 1977. 343 с.; Вып. 5. 1978. 304 с.
- Определитель лишайников России. Вып. 6. Л.: Наука, 1996. 203 с.; Вып. 7. 1998. 166 с.; Вып. 8. 2003. 277 с.
- Присяжнюк С.А. Синузии напочвенных лишайников субарктических тундр полуострова Ямал // Бот. журн. 2001а. Т. 86, № 5. С. 30–38.
- Телятников М.Ю., Присяжнюк С.А. Негативное воздействие воздушных выбросов предприятий г. Норильска на растительность тундры и лесотундры // Turczaninowia. 2006. № 9 (4). С. 93–111.
- Andreev M., Kotlov Yu., Makarova I. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // The Bryologist. 1996. Vol. 5, N 6. P. 813–838.
- Purvis W., Coppins B.J., Hawksworth D.L et al. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. London, 1992. 710 p.

**БИОТА ЛИШАЙНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Пыстина Т.Н.

Сыктывкар, Институт биологии Коми научного центра УрО РАН

Первые сведения о разнообразии лишайников Республики Коми опубликованы в работах геоботаников начала XX в. Лишайники в это время выявляли попутно при описании растительности Большеземельской тундры и Урала, в том числе изучении кормовой базы северного оленя (Городков, 1926; Самбук, 1928, 1930, 1936; Говорухин, 1929; Наумова, 1929; Сочава, 1930; Андреев, 1932, 1935, 1947; Аренс, 1940; Корчагин, 1940 и др.). Разрозненные сведения о лишайниках, играющих заметную роль в формировании растительных сообществ в основном северных и горных районах, содержатся в монографии «Производительные силы Коми АССР» (1954). В работах последующих лет также приводятся данные о лишайниках северных территорий – лесотундры (Катенин, Боч, 1970; Катенин, 1972) и Воркутинской тундры (Костяев, Маковкина, 1990; Чугаева, Патова, 1991; Иванов, 1993).

В 80-е гг. XX в. были выполнены первые специальные лихенологические исследования: дана оценка экологической роли лишайникового покрова в сосновых борах средней Вычегды (Бакаева, Галанин, 1985) и состояния эпифитной лихенобиоты Печоро-Илычского заповедника (Инсаров, Пчелкин, 1986). В 90-е гг. было начато углубленное изучение лихенобиоты заповедника, что нашло отражение в многочисленных публикациях (Херманссон, Кудрявцева, 1997; Hermansson, Pystina, 2004; Zhurbenko, 2004; Лавриненко и др., 2005; Плюснин и др., 2005; Херманссон, Пыстина, 2005; Пыстина, Херманссон, 2006; Херманссон и др., 2006 и др.).

С середины 90-х гг. проводятся регулярные лихенологические исследования на всей территории Республики Коми. Основное внимание было сосредоточено на выявлении таксономического разнообразия лишайников таежных лесов (Пыстина, Херманссон, 1996; Херманссон и др., 1998; Пыстина и др., 1999; Пыстина, 2003; Ценолитическая., 2001 и др.), в меньшей степени тундр и гор (Плюснин, 2005; Бассейн., 2007; Плюснин, 2007). Кроме работ, направленных на изучение видового богатства, проводятся ценолитические и популяционные исследования лишайников. В частности, получены интересные данные о морфологической и биохимической изменчивости лишайников р. *Stereocaulon* (Плюснин, 2002, 2004), изменчивости структуры лишайносинузий горных тундр в высотном градиенте в зависимости от абиотических и фитоценолитических условий (Плюснин, 2007). В последние годы начато изучение эколого-ценолитических особенностей, структуры и численности популяции охраняемого лишайника *Lobaria pulmonaria* (Пыстина, Семенова, 2004; Семенова, 2004, 2006 и др.). В прикладном аспекте лишайники все чаще используются как объекты экологического мониторинга на предприятиях добывающей промышленности (Кулюгина и др., 2004; Природная., 2005; Walker et al., 2005 и др.).

Появляется необходимость в современных методах обработки и систематизации накопленного гербарного материала (в основном фонде хранится более 12000 образцов лишайников). В настоящее время разработана структура электронного гербария, в рамках которой начата работа над созданием базы данных по лишайникам «LICHEN» в программе Microsoft Access, а также создана виртуальная фотогалерея (включает более 600 образцов 250 видов лишайников) (Бончук, Пыстина, 2006).

В результате обобщения данных, полученных как в результате собственных исследований, так и из литературных источников, составлен список лишайников Республики Коми, который насчитывает 982 вида (988 таксонов включая подвиды и варитеты) лишайников и ассоциированных с ними грибов из 70 семейств и 216 родов. Не имеют семейств 19 видов лишайников.

Систематическая структура биоты лишайников республики типична для умеренной зоны Северного полушария. Ведущее положение занимают семейства *Lecanoraceae* (95 видов), *Parmeliaceae* (83), *Cladoniaceae* (65), *Physciaceae* (59), *Pertusariaceae* (43), *Teloschistaceae* (38), *Bacidiaceae* (36), *Verrucariaceae* (33), *Lecideaceae* и *Peltigeraceae* (по 28 видов каждое). Первые десять семейств объединяют более половины (52%) видового состава лишайников, что также является характерной чертой лишайнобиот бореальных районов. В десятку лидирующих по числу видов родов входят *Cladonia* (63 вида), *Lecanora* (54), *Caloplaca* (31), *Pertusaria* (30), *Peltigera* (24), *Lecidea* и *Rhizocarpon* (по 22 вида каждый), *Micarea* (20), *Stereocaulon* (18), *Arthonia* и *Chaenotheca* (по 18 видов каждый). Набор ведущих по числу видов семейств и родов указывает на ее горно-бореальные черты. Высокое положение в семейственном спектре *Lecanoraceae*, *Cladoniaceae*, *Parmeliaceae*, *Peltigeraceae*, *Physciaceae* и *Bacidiaceae* характерно как для горных, так равнинных районов бореальной зоны, представители сем. *Teloschistaceae*, *Lecideaceae* – типичные горные виды, а сем. *Pertusariaceae* и *Verrucariaceae* занимают лидирующее положение в арктических и арктовысокогорных районах. Горные черты проявляются и на родовом уровне за счет высоких позиций р. *Caloplaca*, *Pertusaria*, *Lecidea*, *Rhizocarpon* и *Stereocaulon*.

Наиболее изученной в лихенологическом отношении является территория Печоро-Илычского заповедника (площадь 721,3 тыс. га), где зарегистрировано 796 видов лишайников и ассоциированных с ними грибов. Это составляет более 80% всего видового состава лишайников республики, что указывает на высокую репрезентативность территории. Более трети всех лишайников (384 вида) найдены только в резервате. В настоящее время в Печоро-Илычском заповеднике выявлено самое высокое разнообразие лишайников среди всех заповедников России. На территории заповедника и его буферной зоны выявлено 65 из 79 видов лишайников, охраняемых на республиканском уровне. Пять видов подлежат охране на территории России: *Bryoria fremontii*, *Leptogium burnetiae*, *Lichenomphalina hudsoniana*, *Lobaria pulmonaria*, *Tuckneraria laureri*.

Национальный парк «Югд ва» (площадь 1891,7 тыс. га) в лихенологическом отношении изучен слабее. По данным Т.Н. Пыстиной, Я. Херманссона (2004, неопубл.) и С.Н. Плюснина (2006, неопубл.), на Приполярном Урале встречается более 450 видов. В таксономической структуре лишайнобиоты наибольшим видовым разнообразием характеризуются семейства *Parmeliaceae* (68 видов) *Cladoniaceae* (51), *Lecanoraceae* (36), *Physciaceae* (26), *Pertusariaceae* (21), *Bacidiaceae* (20), *Lecideaceae* (19) и др. В спектре ведущих родов лидируют *Cladonia* (49 видов), *Lecanora* (21), *Lecidea* и *Peltigera* (по 16 видов каждый), *Caloplaca*, *Pertusaria* и *Stereocaulon* (по 13 видов). Список охраняемых в республике лишайников значительно меньше – всего 19 видов.

В 2000 г. специалистами Института биологии начата инвентаризация объектов системы ООПТ с целью получения дополнительной информации об их биологическом разнообразии. В течение 2000–2007 гг. лихенологические работы были проведены на территории 14 комплексных и лесных заказников республиканского значения. В ходе инвентаризации была подтверждена высокая ценность ландшафтов большинства обследованных ООПТ с позиции высокого видового разнообразия лишайников и мест обитания редких и охраняемых видов. Общее число видов лишайников, обнаруженных в пределах изученных ООПТ, – более 420.

Несмотря на значительный объем проделанной работы, список видов лишайников Республики Коми далек до завершения. Малочисленны современные данные о разнообразии лишайников северных территорий: лесотундровой и тундровой зон, подзон северной и крайнесеверной тайги. Обширные пространства западных макросклонов Уральской горной страны, особенно Приполярного и Полярного Урала, в лихенологическом плане обследованы крайне слабо. Разрозненны сведения о составе лишайниковых группировок подгольцовых редколесий, горных тундр, каменистых россыпей и осыпей (курумов), останцов. Необходимо продолжить исследования на особо охраняемых территориях. Прежде всего это касается крупнейшего объекта природно-заповедного фонда Республики Коми – национального парка «Югд Ва», для которого сведения о видовом разнообразии лишайников фрагментарны. Особую перспективу с позиции находок новых и редких видов представляют заказники, на территории которых расположены скалистые выходы карбонатных горных пород с сохранившимися со времен последнего оледенения реликтовыми комплексами видов. (Охраняемые..., 2007).

Литература

Андреев В.Н. Геоботанические исследования Печорского севера в 1940–1946 гг. // Советская ботаника, 1947. Т. XV, № 4. С. 239–243.

- Андреев В.Н. Растительность и природные районы восточной части Большеземельской тундры // Тр. Полярной комиссии. М.; Л., 1935. 97 с.
- Андреев В.Н. Типы тундры запада Большой Земли // Тр. Ботан. музея АН СССР. Л., 1932. Вып. 25. С. 121–268.
- Аренс Л.Е. О географической зональности лишайниковых ковров из рода *Cladonia* // Изв. Всесоюз. геогр. Об-ва, 1940. Т. 72, вып. 6. С. 810–813.
- Бакаева М.В., Галанин А.В. Об экологической роли лишайникового покрова в беломошных борах средней Вычегды // Экология, 1985. № 2. С. 25–30.
- Бассейн реки Малый Паток: дикая природа / Под ред. В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2007. 216 с.
- Бончук А.Н., Пыстина Т.Н. Электронный гербарий лишайников: достижения и перспективы // Естественно-научные и технико-технологические проблемы Севера: материалы Первого социально-экологического конгресса (Сыктывкар, 21–22 апреля 2005 г.). Сыктывкар, 2006. С. 14–18.
- Говорухин В.С. Растительность бассейна р. Илыча (Сев. Урал) // Тр. об-ва по изучению Урала, Сибири и Дальнего Востока. М., 1929. Т. 1. 106 с.
- Городков Б.Н. Полярный Урал в верхнем течении рек Соби и Войкара // Изв. АН СССР. Л., 1926. Вып. 9. С. 15–23.
- Иванов М.Н. Эпигейные лишайники в проблеме индикации окружающей среды Воркутинского промышленного комплекса // Споры растений Крайнего Севера России. Сыктывкар, 1993. С. 52–59.
- Инсаров Г.А., Пчелкин А.И. Количественные характеристики состояния эпифитной лишайнофлоры заповедников. Печоро-Илычский заповедник. Обнинск, 1986. 232 с.
- Катенин А.Е. Растительность лесотундрового стационара // Почвы и растительность восточноевропейской лесотундры. Л., 1972. С. 118–259.
- Катенин А.Е., Боч М.С. Печеночники, мхи и лишайники // Экология и биология растений восточно-европейской тундры. Т. 1. Опыт стационарного изучения почвенно-растительных комплексов лесотундры. Л., 1970. С. 47–55.
- Корчагин А.А. Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника // Тр. Печоро-Илычского заповедника. М., 1940. Вып. 2. 416 с.
- Костяев В.А., Маковкина Е.Н. Азотфиксирующие лишайники на территории Воркутинского промышленного комплекса // Влияние антропогенных факторов на флору и растительность Севера. Сыктывкар, 1990. С. 81–89.
- Кулюгина Е.Е., Патова Е.Н., Плюснин С.Н., Елсаков В.В., Макаров С.Г. Состояние тундровых фитоценозов в зоне влияния шахты и угольного карьера в условиях субарктики (Воркутинский промышленный район) // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Материалы Междунар. конф. Апатиты, 2004. Ч. 2. С. 69–71.
- Лауриненко О.В., Плюснин С.Н., Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Лишайники горно-тундрового пояса Печоро-Илычского заповедника // Новости сист. низш. раст. 2005. Т. 38. С. 213–225.
- Наумова С.Н. Ботанико-географические исследования 1926 г. в предгорьях Северного Урала (реки Б. Сыня и Б. Оранец) // Тр. об-ва изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока. М., 1940. Т. 1, вып. 1. С. 1–14.
- Охраняемые природные комплексы Тимана (Ч. 2: комплексный заказник «Белая Кедва»). Сыктывкар, 2007. 208 с. (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4).
- Плюснин С.Н. Кустистые и листоватые лишайники // Биоразнообразии экосистем Полярного Урала. Сыктывкар, 2007. С. 125–142.
- Плюснин С.Н. Лишайнобиота окрестностей ряда промышленных предприятий города Воркута // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Материалы Всерос. науч. шк. Киров, 2004. Вып. 2. С. 220–221.
- Плюснин С.Н. Макролишайники горных тундр ряда районов Северного и Полярного Урала // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докл. 12-й молодежной науч. конф. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2005. С. 127–130.
- Плюснин С.Н. Морфологическая и биохимическая изменчивость *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm. // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докл. 8-й молодежной науч. конф. Сыктывкар, 2002. С. 162–164.
- Плюснин С.Н. Морфологическая изменчивость лишайника *Stereocaulon alpinum* (Stereocaulaceae) в тундровых экосистемах // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 9. С. 1437–1452.
- Природная среда тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юньягинского месторождения) / Под ред. М.В. Гецен. Сыктывкар, 2005. 246 с.
- Производительные силы Коми АССР. Т. III. Ч. I. М.; Л., 1954. 377 с.
- Пыстина Т.Н. Лишайники таежных лесов европейского Северо-Востока (подзоны южной и средней тайги). Екатеринбург, 2003. 240 с.
- Пыстина Т.Н., Семенова Н.А. Анатомо-морфологическая изменчивость талломов лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. на европейском Северо-Востоке России // Методы популяционной биологии: Сб. материалов докл. VII Всерос. популяц. семинара. Сыктывкар, 2004. С. 175–177.
- Пыстина Т.Н., Херманссон Я. Редкие и охраняемые виды лишайников Печоро-Илычского заповедника // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: материалы докл. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2006. С. 160–165.
- Пыстина Т.Н., Херманссон Я. Эпифитные лишайники на стволах *Populus tremula* L. в спелых осиновых лесах средней тайги // Биологическое разнообразие антропогенно трансформированных ландшафтов европейского Северо-Востока России. Сыктывкар, 1996. С. 109–119. (Тр. Коми науч. центра УрО РАН; № 149).
- Пыстина Т.Н., Херманссон Я., Кустышева А.А. Новые данные о распространении редкого вида *Leptogium rivulare* (Collemataceae, Lichenes) // Бот. журн. 1999. Т. 95, № 9. С. 78–85.

Плюснин С.Н., Лавриненко И.А., Лавриненко О.В., Самарина И.А. Видовое и типологическое разнообразие сообществ горно-тундрового пояса хребта Яны-Пупу-Ньер // Тр. Печоро-Илычского заповедника. Вып. 14. Сыктывкар, 2005. С. 12–18.

Самбук Ф.В. Ботанико-географический очерк долины р. Печоры // Тр. Ботан. музея АН СССР. 1930. Т. 22. 23 с.

Самбук Ф.В. Достижения и пути к разрешению «ягельной» проблемы // Северная Азия. 1928. № 2. С. 101–103.;

Самбук Ф.В. Прирост и возобновление лишайников // Природа. 1936. № 6. С. 79–90.

Семенова Н.А. Распространение *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в предгорных лесах Печоро-Илычского заповедника (Республика Коми) // Материалы I(IX) Междунар. конф. молодых ботаников в Санкт-Петербурге. СПб., 2006. С. 323–324.

Семенова Н.А. Некоторые характеристики деревьев-форофитов лишайника *Lobaria pulmonaria* в таежных лесах Республики Коми // Материалы докл. 15-й Коми респ. молодежной науч. конф. Т. 2. Сыктывкар, 2004. С. 267–269.

Сочава В.Б. К фитоценологии темнохвойного леса // Журн. Русск. ботан. Об-ва. 1930. Т. 15, № 1–2. С. 15–29.

Херманссон Я., Пыстина Т.Н. Лишайники среднего течения реки Илыч // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 76–87.

Херманссон Я., Пыстина Т.Н., Ове-Ларссон Б., Журбенко М.П. Лишайники и лишенофильные грибы Печоро-Илычского заповедника / Под ред. Г.П. Урбанавичуса. М., 2006. 79 с. [Флора и фауна заповедников. Вып. 109].

Херманссон Я., Кудрявцева Д.И. Лишайники Печоро-Илычского заповедника // Флора и растительность Печоро-Илычского биосферного заповедника. Екатеринбург, 1997. С. 211–325.

Херманссон Я., Пыстина Т.Н., Кудрявцева Д.И. Предварительный список лишайников Республики Коми. Сыктывкар, 1998. 136 с.

Ценотическая и флористическая структура лиственных лесов европейского Севера / Под ред. С.В. Дегтевой. СПб., 2001. 269 с.

Чугаева Л.В., Патова Е.Н. Особенности наземного растительного покрова на территории Воркутинского промышленного района // Индикаторная роль споровых растений Воркутинской тундры в условиях антропогенного воздействия. Сыктывкар, 1991. С. 118–135. (Деп. ВИНТИ; № 4169–В91).

Hermansson J., Pystina T.N. Calicioid lichens and fungi in the Komi Republic, Russia // Acta Univ. Ups. Symb. Bot. Ups., 2004. Vol. 34, N 1. P. 97–105.

Walker T.R., Crittenden P.D., Young S.D., Pystina T. An assessment of pollution impacts due to the oil and gas industries in the Pechora basin, north-eastern European Russia // Ecological Indicators. 2006. N 6. P. 369–387.

Zhurbenko M. Lichenicolous and some interesting lichenized fungi from the Northern Ural, Komi Republic of Russia // Herzogia, 2004. N 17. P. 77–86.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИХЕНОФЛОРЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЯПОНСКОГО МОРЯ

Родникова И.М., Скирина И.Ф.

Владивосток, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН

Японское море является окраинным морем Тихого океана. Его берега представлены как крутыми скалистыми утесами высотой нередко более 100 м, так и пологими песчаными шлейфами. Вблизи побережья расположено множество островов. Климат прибрежной полосы обусловлен, с одной стороны, защитным влиянием Сихотэ-Алиня от континентальных ветров, а с другой – воздействием относительно теплого Японского моря. Климат характеризуется ярко выраженной контрастностью – зимой прибрежные воды по температуре близки к арктическим, летом – к субтропическим. Особенности климата являются устойчивые муссонные ветры, периодические тайфуны, частые туманы. Вдоль побережья простирается полоса дубовых лесов. На крупных островах преобладают широколиственные леса.

К настоящему моменту северо-западное побережье Японского моря в лишенологическом отношении изучено неравномерно. Исследования проводились на островах залива Петра Великого, входящих в состав Дальневосточного морского биосферного заповедника – Фуругельма, Большой Пелис, Де-Ливрона, Стенина, Веры; на островах, находящихся вне заповедника – Русский, Попова, Рейнике, Рикорда, Путятинна, Желтухина, Антипенко, Узкий Камень, Камни Матвеева, Уши, Ахлестышева, Шкота, Скребцова, Речной, Бычий, Сидорова; а также на прибрежных участках морского заповедника, Хасанского района, Уссурийского и Амурского заливов, залива Находка и залива Стрелок (Чабаненко, 1986; Скирина, 1996, 2004; Родникова, 2006). Кроме этого, исследованы прибрежная часть Лазовского заповедника (Чабаненко, 2002), прибрежная часть Сихотэ-Алинского заповедника и побережье бухты Рудной (Скирина, 1995).

Цель данной работы – обобщение литературных данных и результатов собственных полевых исследований лишайников северо-западного побережья Японского моря, систематический и экологический анализ полученных данных. На данном этапе исследования составлен аннотированный список лишайников, который включает 345 видов и 9 разновидностей, что составляет около 46% от всех видов Приморского края. Из них впервые для исследуемой территории приведено 14 видов лишайников. 293 вида ли-

шайников встречаются на островах (табл. 1). Исследования показывают, что в целом количество видов на острове зависит от его площади, наличия доступных субстратов и степени антропогенного влияния. Однако на нынешнем этапе количество видов зависит от степени изученности каждого острова.

Систематический анализ показывает, что обнаруженные виды относятся к 13 порядкам, 41 семейству и 95 родам. Доминирует порядок *Lecanorales* (246 видов). Достаточно большое число видов в порядках *Pertusariales* – 27 видов, *Peltigerales* – 25, *Teloschistales* – 20. Ведущими семействами являются: *Parmeliaceae* – 63 вида, *Physciaceae* – 54, *Cladoniaceae* – 28, *Pertusariaceae* – 27, *Lecanoraceae* и *Ramalinaceae* по 25 видов, *Teloschistaceae* – 20, *Collembataceae* – 14, *Lobariaceae* – 13. 14 семейств представлены одним родом. Наиболее крупные рода – *Cladonia* – 28 видов, *Ramalina* – 25, *Lecanora*, *Pertusaria* по 20 видов, *Caloplaca* – 15, *Phaeophyscia* – 13, *Lobaria* – 11, *Peltigera*, *Heterodermia*, *Physconia*, *Usnea* по 9 видов, *Rinodina*, *Leptogium* по 8 видов. 45 родов представлены одним видом.

Количество видов лишайников, собранных на островах северо-западного побережья Японского моря

Исследованные острова	Количество видов лишайников
О-в Попова	152
О-в Путятина	70
О-в Рикорда	72
О-в Рейнике	108
О-в Большой Пелис	118
О-в Де-Ливрона	10
О-в Желтухина	1
О-в Фургельма	84
О-в Веры	32
О-в Орехова	13
О-в Петрова	52
О-в Бельцова	32
О-в Камни Матвеева	7
О-в Уши	5
О-в Ахлестышева	8
О-в Шкота	16
О-в Скребцова	12
О-в Речной	8
О-в Узкий Камень	8
О-в Бычий	25
О-в Сидорова	26
О-в Наумова	13
О-в Малый	6
О-в Клыкова	3

Состав ведущих семейств района исследований, как и Приморского края в целом, типичен для районов Умеренной Голарктики. Высокое ранговое положение семейств *Ramalinaceae*, *Teloschistaceae* и *Collembataceae* свидетельствуют о проникновении ксерофитных и древнесредиземноморских элементов на данную территорию в более теплые периоды исторического развития. Значительное участие во флоре лишайников семейств *Pertusariaceae* и *Lobariaceae* подчеркивают восточноазиатские черты лишенофлоры района исследования.

Для выяснения особенностей лишенофлоры островов и прибрежной части северо-запада Японского моря проведено сравнение ее состава с составом флор материковых прибрежных районов. Результаты сравнения выявили, что на островах и прибрежных участках значительно возрастает роль семейств *Pertusariaceae*, *Ramalinaceae*, *Teloschistaceae*. Скорее всего, это связано с климатическими условиями.

На исследованной территории представлены все основные эколого-субстратные группы лишайников. Это обусловлено наличием субстратов и местообитаний на побережье. В экологической структуре лишенофлоры больше половины (57% видов) составляют эпифитные лишайники, что связано со значительной облесенностью прибрежных территорий. Эпифиты заселяют стволы и ветви различных древесных пород, а также переходят и на другие субстраты. Среди эпифитов наиболее распространены: *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, *Punctelia borreri* (Sm.) Krog., *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Elix & Hale, *Anaptychia isidiata* Tomin, *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Masal., *Phaeophyscia hirtuosa* (Krempel.) Essl. Второе место занимают эпилиты (25,8%), заселяющие прибрежные скалы, валуны и камни в лесу. Наиболее распространенные эпилитные лишайники – *Ramalina rjabuschinskii* Savicz, *Xanthoparmelia subramigera* (Gyeln.) Hale, *X. conspersa* (Ach.) Hale, *Lecanora frustulosa* (Dicks.) Ach. Группа эпигеидов составляет 12,8%. На почве в лесу и песчаных дюнах поселяются: *Cladonia decorticata* (Flörke) Spreng., *C. pyxidata* (L.) Hoffm., *Peltigera didactyla* (With.) J.R. Laundon. Немногочисленны и редки на исследованной территории группы эпиксиллов и эпиприофитов, вместе составляющие менее 5%.

Среди жизненных форм лишайников преобладают листоватые (40%) и накипные (39,4%), кустистые виды составляют 20,6%.

На основании отношения видов лишайников к тепловому режиму и влажности в лишайнофлоре побережья выделены 5 экологических групп. Больше половины составляют мезофиты (66,8%), виды, предпочитающие местообитания с умеренной влажностью, преимущественно лесного пояса. Преобладание этой экологической группы связано в первую очередь с господством на исследованной территории лесной растительности, кроме того, присутствие в воздухе мелкодисперсной влаги создает благоприятные условия для развития данной группы лишайников. Наиболее распространенными представителями этой группы являются *Collema flaccidum* (Ach.) Ach., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Punctelia borrieri* (Sm.) Krog, *Heterodermia hypoleuca* (Ach.) Trevis., *Phaeophyscia hirtuosa* (Krempelch.) Essl.

Психрофиты, виды холодных и влажных местообитаний составляют 18,8%. Они поселяются на прибрежных скалах. Самыми распространенными являются *Xanthoparmelia conspersa*, *X. subramigera*, *Ramalina rjabuschinskii*.

Ксерофиты, приспособленные к теплым и сухим местообитаниям, поселяются на прибрежных скалах и валунах, хорошо прогреваемых солнцем (6,3%). В эту группу входят такие виды, как *Caloplaca lithophila* H. Magn., *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman.

Галофиты составляют 6,9% – это виды, поселяющиеся на морском побережье и находящиеся под прямым или косвенным воздействием морской воды – *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach., *R. polymorpha* (Liljebld) Ach., *Caloplaca approximata* (Lynge) H. Magn.

Гигрофиты, например *Verrucaria aethiobola* Wahlenb. и *V. nigrescens* Pers., среда обитания которых связана с периодическим заливанием водой, составляет 1,2%.

Проведенный анализ показывает, что разнообразие лишайников отражает, с одной стороны, многообразие микроклиматических условий на побережье, а с другой – сложную историю развития растительности данной территории.

Литература

Родникова И.М. Лишайники малых островов залива Петра Великого (Японское море) // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований. Труды междунар. совещ., посвященного 120-летию со дня рождения Всеволода Павловича Савича. СПб., 2006. С. 201–204.

Скирина И.Ф. Лишайники Сихотэ-Алинского биосферного района. Владивосток, 1995. 132 с.

Скирина И.Ф. Лишайники островов залива Петра Великого (Японское море) // Бот. журн. 1996. Т. 81, № 11. С. 41–45.

Скирина И.Ф. Лишайники островов и прибрежных участков // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Владивосток, 2004. Т. 2. С. 568–571.

Чабаненко С.И. К лишайнофлоре острова Путятина // Флора и систематика споровых растений Дальнего Востока. Владивосток, 1986. С. 151–155.

Чабаненко С.И. Лишайники // Флора, микобиота и растительность Лазовского заповедника. Владивосток, 2002. С. 171–191.

ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГОРОДАХ-СПУТНИКАХ Г. НОВОСИБИРСКА

Романова Е.В.

Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

Несмотря на повышенный интерес исследователей к городским лишайнофлорам, территория Западной Сибири лишайноиндикационными исследованиями охвачена еще довольно слабо. В частности, для малых и средних городов Новосибирской области отсутствуют данные даже о видовом разнообразии и распространении лишайников. Кроме того, при оценке степени атмосферного загрязнения на указанных территориях до сих пор ни разу не применяли методы лишайноиндикации, преимуществами которых перед инструментальными методами являются низкая стоимость и возможность охарактеризовать состояние среды за длительный промежуток времени. Поэтому целью данной работы является лишайноиндикационная оценка атмосферного загрязнения городов-спутников г. Новосибирска, в том числе инвентаризация лишайнофлоры, изучение распространения лишайников и лишайноиндикационное зонирование указанных территорий.

Материалом для исследования послужили лишайнологические сборы, проводившиеся в период с мая по октябрь 2006–2007 гг. на территории и в окрестностях четырех малых населенных пунктов Новосибирской области, расположенных в непосредственной близости от г. Новосибирска. В правобережной части обследованы территории г. Бердска (включая пос. Новый, пос. Речкуновка, а также территорию и окрестности Бердского санатория) и Наукограда Кольцово, в левобережной – г. Обь и поселка городского типа Краснообск. В правобережной части на территориях и в окрестностях населенных пунк-

тов сохранились фрагменты Приобского ленточного бора, а также естественные березовые насаждения, в левобережной части фрагменты естественной лесной растительности представлены только березовыми колками и фрагментами березового леса. Кроме того, во всех населенных пунктах присутствуют искусственные насаждения местных и интродуцированных древесных растений, представленные лесополосами и внутриквартальными посадками.

Поскольку недавние исследования лишенофлоры г. Новосибирска (Седельникова, Свирко², 2003; Свирко, 2003, 2006) показали, что в условиях г. Новосибирска и пригородных сообществ наиболее равномерно распространенной экологической группой являются эпифлеодные (и частично гипофлеодные) лишайники, а одной из основных задач настоящего исследования является лишеноиндикация атмосферного загрязнения городов-спутников г. Новосибирска, учет лишайников и сбор гербарного материала проводился в основном на стволах древесных растений (включая прикомлеву часть). Для наиболее полного выявления видового разнообразия лишайников и проведения лишеноиндикационной оценки, территории исследуемых населенных пунктов были разделены на квадраты со стороной 1 км – в пределах каждого квадрата обследованы не менее 10 экземпляров каждого из найденных видов деревьев и кустарников. В общей сложности лишайники выявлены на коре древесных растений (аборигенных и интродуцированных), относящихся к 15 видам. Учет встречаемости и обилия эпифлеодных лишайников проводился на пробных площадках размером 20x20 см. На каждом стволе было заложено от 2 до 4 пробных площадок в разных местообитаниях. Обработку гербарного материала осуществляли в Лаборатории низших растений ЦСБС СО РАН общепринятыми в лишенологии методами.

Всего на исследуемой территории выявлен 81 вид лишайников из 18 семейств и 37 родов. Наименьшее видовое разнообразие зафиксировано для г. Обь (16 видов), а наибольшее – для г. Бердск (75 видов). На территории пос. Краснообск и Наукограда Кольцово выявлено 53 и 47 видов соответственно.

Спектры семейств лишенофлор городов-спутников Новосибирска характеризуются ведущей ролью *Physciaceae*, *Parmeliaceae* и *Teloschistaceae*. Видовое разнообразие выше среднего отмечено для 25% родов, в верхней части родового спектра располагаются *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Caloplaca*, *Cladonia*, *Lecania*, *Melanelia*, *Physconia*. Вероятно, видовое богатство лишайников в каждом из населенных пунктов определяется такими факторами, как близость к крупным промышленным комплексам г. Новосибирска, наличием на территории населенного пункта собственных промышленных предприятий, плотностью застройки, наличием и размерами сохранившихся естественных лесных массивов и искусственных насаждений, а также количеством оживленных автомагистралей на исследуемой территории и плотностью их расположения.

Анализ распределения лишайников по субстратам показал, что наибольшее видовое разнообразие отмечено на коре аборигенных видов древесных растений – березы повислой *Betula pendula* Roth (до 54 видов), сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. (до 34 видов) и черемухи обыкновенной *Prunus avium* Mill. (29 видов), а так же интродуцированного – тополя бальзамического *Populus balsamifera* L. (29 видов). Наименьшее число видов отмечено на коре четырех интродуцированных видов – сосны кедровой *Pinus sibirica* Du Tour (2 вида), елей сибирской и европейской *Picea abies* (L.) Karst. и *P. obovata* Ledeb. (3 вида) и клена Гиннала *Acer ginnala* Maxim. (4 вида).

В географическом спектре лишенофлор городов-спутников г. Новосибирска представлены бореальный, неморальный и монтанный географические элементы примерно в равных соотношениях, с незначительным преобладанием неморального элемента в лишенофлорах г. Обь и пос. Краснообск и неморального в лишенофлорах г. Бердск и Наукограда Кольцово. Кроме того, обнаружен 1 вид, относящийся к степному элементу. Около 50% видов являются широко распространенными и характеризуются голарктическим и пюлиорегиональным типами ареала.

Спектры жизненных форм лишайников изученных территорий характеризуются преобладанием листоватой и накипной биоморф; кустистых лишайников обнаружено от 2 до 7 видов – в урбанизированной среде для них отмечены низкие значения встречаемости и обилия. Листоватые лишайники произрастают практически повсеместно, но на более загрязненных участках их встречаемость и проективное покрытие заметно уменьшаются, вплоть до полного исчезновения – в первую очередь исчезают наиболее чувствительные к атмосферному загрязнению представители родов *Parmelia*, *Flavopunctelia*, *Melanelia*, в то время как представители сем. *Physciaceae*, являясь относительно устойчивыми, могут сохраняться даже в таких сильно загрязненных местообитаниях, как посадки вдоль автомагистралей, хотя их встречаемость, обилие и жизненность при этом ощутимо снижаются.

Оценка влияния атмосферного загрязнения на распространение лишайников проводилась при использовании индекса полеотолерантности (IP), предложенного Х.Х. Трассом (1968). Полученные значения IP для каждой из учетных площадок усреднялись в пределах квадрата, после чего наносились на

² Свирко Е.В. и Романова Е.В. – одно и то же лицо

карты-схемы обследованных населенных пунктов (рис. 1). Всего выделено 4 лишеноиндикационные зоны: 1. зона умеренного загрязнения ($IP = 5-7$, часто встречаются чувствительные виды лишайников, но в целом видовое разнообразие существенно ниже такового в неповрежденных сообществах), 2. зона среднего загрязнения ($IP = 7-9$, отмечаются устойчивые к загрязнению виды – чувствительные не найдены вовсе, или отмечены очень редко, небольшими участками слоевищ), 3. зона значительного загрязнения ($IP = 9-10$, лишайники отмечены редко, в угнетенном состоянии), 4. зона сильного загрязнения (так называемая «лишайниковая пустыня», участки, на которых полностью отсутствует лишайниковая растительность). Ни на одной из исследуемых площадок среднее значение индекса полеотолерантности не составило менее 5. Таким образом, ни одна из изученных территорий не попала в зону слабого загрязнения.

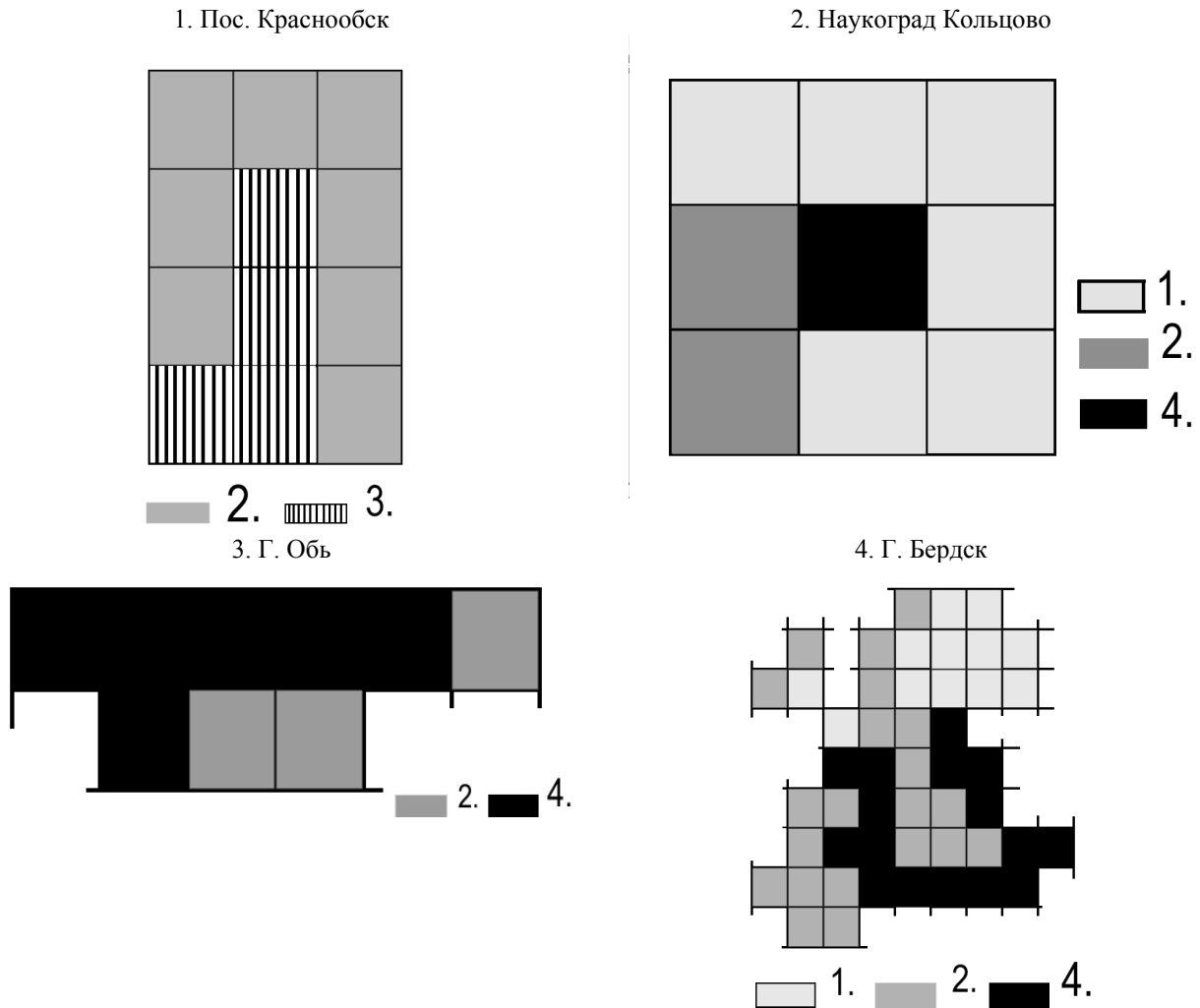


Рис. 1. Лишеноиндикационные схемы городов-спутников г. Новосибирска

1. – зона умеренного загрязнения, $IP = 5-7$; 2. – зона среднего загрязнения, $IP = 7-9$; 3. – зона значительного загрязнения, $IP = 9-10$; 4. – зона сильного загрязнения, «лишайниковая пустыня»

Пос. Краснообск располагается преимущественно в зонах среднего и значительного загрязнения (рис. 1). Окрестности и производственная часть Наукограда Кольцово расположены преимущественно в зоне умеренного загрязнения; зона среднего загрязнения приходится в основном на жилые кварталы. В окрестностях г. Обь в лесополосах и естественных березовых сообществах среднее значение индекса IP составило от 7,84 до 8,3, что соответствует зоне среднего загрязнения, при этом на основной части территории (включая жилые кварталы) лишайники не обнаружены. Подобные результаты лишеноиндикационного зонирования г. Обь, а также чрезвычайно низкое видовое разнообразие лишайников на его территории, вероятно, обусловлены как его расположением в непосредственной близости от аэропорта

Толмачево и крупных промышленных комплексов г. Новосибирска, так и проходящими через город двумя крупными транспортными магистралями – западной ветки Западно-сибирской ЖД и федеральной автотрассы М51. На территории г. Бердска зона умеренного загрязнения охватывает пос. Новый и пос. Речуновка, включая базы отдыха и детские оздоровительные лагеря, зона среднего загрязнения, расположена в центральной, северо-западной и юго-западной частях города, в нее попадает значительная доля территории жилой застройки. Зона сильного загрязнения (так называемая «лишайниковая пустыня») в г. Бердске, как и в остальных населенных пунктах, пролегает вдоль крупных транспортных магистралей, в том числе в окрестностях железной дороги и Бердского шоссе. Также в зону сильного загрязнения попадает часть жилых кварталов в центральной и южной частях города. Относительно высокое видовое разнообразие, зафиксированное для г. Бердска (в том числе и высокая частота встречаемости различных видов лишайников во внутриквартальных насаждениях), а также сравнительно невысокие значения индекса толерантности, возможно, связаны с тем, что на его территории сохранились крупные лесные массивы, не только являющиеся резерватами для многих чувствительных к загрязнению видов лишайников, но и в некоторой степени ограничивающие негативное влияние промышленных комплексов и транспортных потоков на городские кварталы, создавая тем самым более благоприятные условия для существования всех живых организмов, в том числе и лишайников.

Литература

- Свирко Е.В. Распределение лишайников по различным субстратам в окрестностях новосибирского Академгородка // Сиб. экол. журн. 2003. Т. 10, № 4. С. 499–504.
 Свирко Е.В. Урбанолихенофлора г. Новосибирска // Сиб. ботан. вестн.: электронный журн. Новосибирск, 2006. Т. 1, вып. 1. С. 111–119. <http://journal.csbg.ru>
 Седелникова Н.В., Свирко Е.В. Видовое разнообразие лишайников новосибирского Академгородка // Сиб. экол. журн. 2003. Т. 10, № 4. С. 479–486.
 Трасс Х.Х. Анализ Лихенофлоры Эстонии // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тарту, 1968. 80 с.

РАЗЛИЧИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ЛИШАЙНИКОВ ЛИСТВЕННИЦЫ В ЛЕСАХ И РЕДКОЛЕСЬЯХ ПОЛЯРНОГО УРАЛА И ЕГО ПРЕДГОРИЙ

Рябицева Н.Ю.

Лабитнанги, Экологический научно-исследовательский стационар ИЭРиЖ УрО РАН

Целью работы явилось выявление различий структуры эпифитных сообществ на верхней и северной границе леса в фитоценозах с участием лиственницы с пограничными для исследуемой территории величинами соприкосновения крон. Исследования проводили на северной границе лесотундровой зоны на восточном макросклоне Полярного Урала и в его предгорьях. Состав и структуру сообществ эпифитных лишайников исследовали на лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ldb.), широко распространенной в районе исследования (Горчаковский, 1965, 1966, 1975; Игошина, 1966; Горчаковский, Шиятов, 1985; Морозова, 2002). Эпифитные сообщества исследовали на склонах и в долинах, в редколесьях с сомкнутостью крон 10–30% и в лесах с сомкнутостью 50–60%. Лихеносинузии описывали на пробных площадях (20x20 м для лесов и 50x50 м для редколесий) на 10–20 прямостоящих лиственницах с диаметром ствола в среднем 10–15 см. Исследовано более 820 деревьев 85–150 лет. Структуру эпифитных сообществ исследовали на основании стволов и высоте 1,3 м на учетных площадках, площадью 100 см², представляющих собой рамку длиной 20 см при ширине 5 см, с ячейками 1x1 см со стороны максимального эпифитного покрытия.

Различие видового разнообразия

На основании стволов лиственниц больше видов лишайников найдено в редколесьях (табл. 1). По общему числу видов в лесах и редколесьях преобладают кустистые лишайники. 56 видов (64% видов) в лесах и редколесьях – общие. Сходство лихенофлор высокое, с учетом встречаемости видов на пробной площади (по Василевич, 1969) – 87%. Только в редколесьях найдено 18 видов лишайников: *Arctoparmelia centrifuga*, *Asahinea chrysantha*, *Bryoria fuscescens*, *B. capillaris*, *Cladonia bellidiflora*, *C. crispata*, *C. macroceras*, *C. phyllophora*, *C. polydactyla*, *C. pyxidata*, *Lecidella elaeochroma*, *Pertusaria dactylina*, *P. panugra*, *Rinodina archaea*, *Sphaerophorus globosus*, *Tuckermannopsis ciliaris*, *Varicellaria rhodocarpa*, *Vulpicida juniperinus*. Четыре вида встретились только в лесах: *Calicium trabinellum*, *Chanotheca brunneola*, *C. melanophaea*, *Cladonia glauca*. Достоверной разницы в числе видов лишайников на пробной площади в редколесьях (18 видов в среднем) и лесах (17 видов в среднем) нет. Преобладают по числу видов на пробной площади в лесах и редколесьях накипные лишайники. Достоверных

различий в числе видов кустистых, листоватых и накипных лишайников нет. Разница в числе видов лишайников на учетной площадке в лесах и редколесьях (по 7 видов в среднем) также не выявлена. По видовой насыщенности эпифитных сообществ в лесах и редколесьях преобладают листоватые лишайники. Разницы между числом кустистых, листоватых и накипных видов нет (табл. 1).

На высоте 1,3 м набор видов значительно разнообразнее в лесах, чем в редколесьях (табл. 2). По общему числу видов преобладают накипные лишайники. Общих видов 33 (38% видов). Сходство 77%. Только в редколесьях найдено три вида: *Ochrolechia frigida*, *Pyrenula dermatodes*, *Ramalina dilacerata*. Семь видов лишайников встретились только в лесах: *Arctoparmelia centrifuga*, *Hypogymnia austerooides*, *Lecidea meiocarpa*, *Lecidea nylanderii*, *Lepraria neglecta*, *Mycoblastus alpinus*, *Usnea hirta*. Выявлена достоверная разница ($t = 4,16, P < 0,01$) между числом видов лишайников на пробной площадке в редколесьях (12 видов в среднем) и лесах (17 видов в среднем). По числу видов на пробной площадке в редколесьях преобладают накипные виды, в лесах – листоватые. Различия между числом видов листоватых ($t = 5,66$) и кустистых ($t = 3,13$) ($P < 0,01$) лишайников достоверны. Различия в числе видов лишайников на учетной площадке в редколесьях (4 вида в среднем) и лесах (7 видов в среднем) достоверны и велики ($t = 12,07, P < 0,01$). По видовой насыщенности эпифитных сообществ в редколесьях преобладают накипные лишайники, в лесах – листоватые. Сильнее различаются эпифитные сообщества по видовой насыщенности листоватыми ($t = 12,02, P < 0,01$) видами. Также достоверна разница между числом кустистых ($t = 5,00, P < 0,01$) и накипных ($t = 2,19, P < 0,05$) видов (табл. 2).

Таблица 1

Структура эпифитных сообществ лиственницы в лесах и редколесьях на основании стволов

Тип древесного сообщества	Ценоотические показатели			
	общее	кустистых	листоватых	накипных
Общее число видов:				
редколесья	78	36	16	26
леса	61	27	12	22
Число видов на пробной площадке:				
редколесья	18,1±1,0	4,8±0,5	6,3±0,3	6,9±0,4
леса	17,0±1,2	4,3±0,5	5,8±0,4	6,9±0,6
Число видов на учетной площадке (видовая насыщенность):				
редколесья	6,9±0,1	0,8±0,1	3,8±0,1	2,0±0,1
леса	6,7±0,1	0,9±0,1	3,6±0,1	2,2±0,1
Встречаемость лишайников, %:				
редколесья	99	47	99	97
леса	100	53	99	99
Проективное покрытие, %:				
редколесья	36,3±0,8	1,1±0,1	17,9±0,6	17,3±0,7
леса	50,3±1,1	1,5±0,1	25,4±0,9	23,3±0,8

Таблица 2

Структура эпифитных сообществ лиственницы в лесах и редколесьях на высоте 1,3 м

Тип древесного сообщества	Ценоотические показатели			
	общее	кустистых	листоватых	накипных
Общее число видов:				
редколесья	36	10	9	17
леса	42	11	11	20
Число видов на пробной площадке:				
редколесья	12,4±0,6	2,0±0,2	4,5±0,3	5,9±0,3
леса	16,9±0,9	3,4±0,4	6,9±0,3	6,6±0,5
Число видов на учетной площадке (видовая насыщенность):				
редколесья	4,4±0,1	0,6±0,0	1,8±0,1	2,2±0,1
леса	7,1±0,2	1,1±0,1	3,5±0,1	2,5±0,1
Встречаемость лишайников, %:				
редколесья	91	43	85	80
леса	96	65	93	91
Проективное покрытие, %:				
редколесья	22,6±0,9	0,6±0,1	14,4±0,7	7,6±0,5
леса	34,5±1,4	1,3±0,1	18,7±1,0	14,5±0,9

Различие встречаемости

На основании стволов в редколесьях встречаемость лишайников по разным пробным площадям изменяется от 67 до 100%. В лесах – от 92 до 100%. Наиболее распространенными ($s \geq 50\%$) в редколесьях

явились *Vulpicida pinastri* ($88\% \leq p \leq 93\%$), *Parmeliopsis ambigua* ($86\% \leq p \leq 92\%$), *P. hyperopta* ($86\% \leq p \leq 91\%$), *Biatora helvola* ($85\% \leq p \leq 91\%$). В лесах наиболее распространены те же виды: *Parmeliopsis ambigua* ($84\% \leq p \leq 92\%$), *P. hyperopta* ($83\% \leq p \leq 91\%$), *Vulpicida pinastri* ($76\% \leq p \leq 85\%$), *Biatora helvola* ($75\% \leq p \leq 84\%$). К видам, встреченным более чем на 10% всех деревьев (с $10\% \leq p \leq 50\%$), в редколесьях можно отнести девять видов лишайников: *Tuckermannopsis sepincola*, *Hypogymnia physodes*, *Melanelia olivacea*, *Lepraria neglecta*, *Lecanora pulicaris*, *Bryoria simplicior*, *Lecanora hagenii*, *Japewia tornoënsis*, *Lecidea nylanderii*. В лесах – только четыре вида: *Lecidea nylanderii*, *Tuckermannopsis sepincola*, *Hypogymnia physodes*, *Melanelia olivacea*. 67 видов лишайников в редколесьях явились наименее распространенными (с $p < 10\%$). Только один раз встретились в редколесьях 12 видов (15% видов) лишайников: *Alectoria nigricans*, *Bryoria fuscescens*, *Buellia schaeferi*, *Cladonia carneola*, *C. cenotea*, *C. coccifera*, *C. macroceras*, *Lecidella elaeochroma*, *Mycoblastus affinis*, *Ochrolechia androgina*, *Sphaerophorus globosus*, *Vulpicida juniperinus*. В лесах наименее распространенными явились 53 вида. Семь видов (11% видов) лишайников: *Arctoparmelia incurva*, *Cetraria laevigata*, *Chanotheca brunneola*, *C. chrysocephala*, *Cladonia arbuscula*, *Cladonia glauca*, *Parmelia omphalodes*, встретились в лесах только однажды. Только для накипной *Lecidea nylanderii*, найденной и в лесах и в редколесьях на основании стволов, выявлена достоверная разница по значениям встречаемости на пробной площади ($t_{\Phi} = 3,25$, $P < 0,01$).

На уровне 1,3 м встречаемость лишайников в редколесьях по разным пробным площадям изменяется от 20 до 100%. В лесах – от 70 до 100%. Наиболее распространена (с $p \geq 50\%$) в редколесьях только *Melanelia olivacea* ($74\% \leq p \leq 81\%$). В лесах наиболее распространенными явились *Melanelia olivacea* ($74\% \leq p \leq 81\%$), *Lecanora hagenii* ($75\% \leq p \leq 84\%$) и *Parmelia sulcata* ($52\% \leq p \leq 64\%$). К видам, встреченным более чем на 10% всех деревьев, в редколесьях можно отнести 11 видов лишайников: *Lecanora hagenii*, *Amandinea punctata*, *Biatora helvola*, *Bryoria simplicior*, *Japewia tornoënsis*, *Vulpicida pinastri*, *Parmelia sulcata*, *Evernia mesomorpha*, *Lecanora symmicta*, *Parmeliopsis ambigua*, *Lecanora sp.* В лесах таких видов также 11: *Bryoria simplicior*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*, *Hypogymnia physodes*, *Biatora helvola*, *Japewia tornoënsis*, *Evernia mesomorpha*, *Amandinea punctata*, *Hypogymnia bitteri*, *Lecanora symmicta*, *Parmeliopsis hyperopta*. Наименее распространенными (с $p < 10\%$) в редколесьях явились 24 вида лишайников. Семь видов (19% видов): *Bryoria fremontii*, *Bryoria fuscescens*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Mycobilimbia carnealibida*, *Ochrolechia frigida*, *Pyrenula dermatodes*, *Ramalina dilacerata* обнаружены единично. В лесах наименее распространены 25 видов лишайников. Семь видов (17% видов): *Bryoria fuscescens*, *Candelariella vitellina*, *Cetraria isladica*, *Chanotheca chrysocephala*, *Hypogymnia austerooides*, *Lepraria neglecta*, *Mycobilimbia carnealibida*, встречены лишь один раз. Статистически достоверная разница по значениям встречаемости на пробной площади обнаружена для 11 видов лишайников (2 кустистых, 6 листоватых и 3 накипных), найденных и в лесах и в редколесьях на высоте 1,3 м, с вероятностью 0,99: *Parmelia sulcata* ($t_{\Phi} = 9,11$), *Parmeliopsis ambigua* ($t_{\Phi} = 8,64$), *Lecanora hagenii* ($t_{\Phi} = 7,62$), *Vulpicida pinastri* ($t_{\Phi} = 6,35$), *Bryoria simplicior* ($t_{\Phi} = 5,85$), *Evernia mesomorpha* ($t_{\Phi} = 4,80$), *Hypogymnia physodes* ($t_{\Phi} = 3,83$), *Japewia tornoënsis* ($t_{\Phi} = 3,63$), *Hypogymnia bitteri* ($t_{\Phi} = 3,61$); с вероятностью 0,98: *Biatora helvola* ($t_{\Phi} = 2,37$), *Imshaugia aleurites* ($t_{\Phi} = 2,35$).

Различие покрытия

На основании стволов разница в общем покрытии лишайников в редколесьях (36% в среднем) и лесах (50% в среднем) достоверна и высока ($t = 10,29$, $P < 0,01$). Доминируют в лесах и редколесьях накипные и листоватые лишайники. Доля кустистых видов в сложении эпифитных сообществ невелика. Выявлена достоверная разница в покрытии накипных ($t = 7,02$), листоватых ($t = 6,93$) и кустистых ($t = 2,83$) ($P < 0,01$) видов (табл. 1). Относительно высокий вклад в общее покрытие ($> 5\%$) в редколесьях вносят четыре вида лишайников: *Biatora helvola* (доля участия 35%), *Parmeliopsis hyperopta* (доля 20%), *P. ambigua* (доля 13%), *Vulpicida pinastri* (доля 10%). В лесах таких видов пять: *Biatora helvola* (доля 33%), *Parmeliopsis hyperopta* (доля 26%), *P. ambigua* (доля 11%), *Vulpicida pinastri* (доля 8%), *Lecidea nylanderii* (доля 7%). Достоверной разницы по доле участия в покрытии видов в лесах и редколесьях нет. Невысокий вклад в общее покрытие (0,1–5%) в редколесьях имеет 31 вид лишайников, доля участия 38 видов менее 0,1%. В лесах 31 вид лишайников имеют невысокий вклад в общее покрытие, доля участия 29 видов менее 0,1%. Чаще доминируют (на $> 5\%$ учетных площадок) в лишайниковых синузиях редколесий *Biatora helvola* (на 44% площадок), *Parmeliopsis hyperopta* (на 8% площадок), *P. ambigua* (на 6% площадок). В лесах чаще доминируют те же виды: *Biatora helvola* (на 39% площадок), *Parmeliopsis hyperopta* (на 17% площадок), *P. ambigua* (на 8% площадок).

На высоте 1,3 м разница в общем покрытии лишайников в редколесьях (23% в среднем) и лесах (35% в среднем) также достоверна ($t = 7,15$, $P < 0,01$). Доминируют в редколесьях и лесах листоватые и накипные виды. Покрытие кустистых лишайников, как и на основании стволов лиственниц, мало. Существенна разница в покрытии накипных ($t = 6,70$), кустистых ($t = 4,95$) и листоватых ($t = 3,52$) ($P < 0,01$) видов (табл. 2). Наибольшая доля в покрытии ($> 5\%$) в редколесьях у четырех видов: *Melanelia olivacea* (доля участия 59%), *Lecanora hagenii* (доля 13%), *Biatora helvola* (доля 8%), *Lecanora sp.* (доля 7%). В лесах – у трех видов лишайников: *Melanelia olivacea* (доля 40%), *Lecanora hagenii* (доля 22%), *Biatora helvola* (доля 10%). Достоверная разница по

доле участия в покрытии видов в лесах и редколесьях выявлена только для *Melanelia olivacea* ($t_{\phi} = 5,44$, $P < 0,01$). Невысокий вклад в общее покрытие (0,1–5%) в редколесьях вносят 17 видов лишайников, доля участия еще 17 видов менее 0,1%. В лесах невысокий вклад в общее покрытие вносит 21 вид, доля участия 18 видов лишайников менее 0,1%. Чаще доминируют в эпифитных синузях редколесий *Melanelia olivacea* (на 51% учетных площадок), *Biatora helvola* (на 8% площадок) и *Lecanora hagenii* (на 6% площадок). В лесах чаще доминируют на этом уровне ствола также *Melanelia olivacea* (на 35% площадок), *Lecanora hagenii* (на 15% площадок) и *Biatora helvola* (на 7% площадок).

Исследование видового состава и количественных показателей приводит к выводу о наличии значимых различий в структуре группировок лишайников из лесов и редколесий Полярного Урала и его предгорий. Наиболее чувствительны к комплексу условий среды эпифитные сообщества на уровне 1,3 м.

Литература

- Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л., 1969. 232 с.
- Горчаковский П.Л. О соотношении между горизонтальной зональностью и вертикальной поясностью растительного покрова на примере Урала и прилегающих равнин // География и динамика растительного покрова. Тр. ин-та биол. УФАН СССР. Свердловск, 1965. Вып. 42. С. 3–33.
- Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. ин-та биологии УФАН СССР. Свердловск, 1966. Вып. 48. 270 с.
- Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. М., 1975. 283 с.
- Игошина К.Н. Флора горных и равнинных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения Севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л., 1966. С. 135–223.
- Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М., 1985. 208 с.
- Морозова Л.М. Современное состояние растительного покрова восточного склона Полярного Урала // Научный вестник. Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард, 2002. Вып. 10. С. 78–89.

К ВОПРОСУ О СОХРАНЕНИИ ЛИХЕНОБИОТ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Сионова Н.А., Криворотов С.Б.

Краснодар, Кубанский государственный аграрный университет

Антропогенный фактор влияет на биоразнообразие как природных, так и антропогенно трансформированных ландшафтов, приводя к исчезновению различных видов. При этом одной из наиболее чувствительной к загрязнению среды и уязвимой группой организмов являются лишайники, для большинства из которых на сегодняшний день не разработаны механизмы их охраны и восстановления. При изучении и анализе лишайнобиот урбанизированных территорий были выявлены определенные закономерности (Закутнова, Зайсунова, 1997; Малышева, 2003а, б). Для ряда городов России отмечены изменения лишайнобиот в динамике в соответствии с увеличением уровня загрязнения. На территории некоторых городов происходят существенные изменения в видовом составе и характере распределения лишайников, наблюдается перестройка комплексов лишайносинуз, выпадение отдельных видов или снижение их встречаемости. Отмечается обеднение видового состава лишайников техногенных местообитаний по сравнению с естественными экосистемами. Таким образом, на сегодняшний день встает проблема сохранения лишайнобиоты в первую очередь городских территорий, которые характеризуются высоким уровнем атмосферного загрязнения.

Установлено, что ведущим фактором, приводящим к исчезновению видов лишайников на определенной территории, является антропогенное загрязнение среды. Но различные виды лишайников проявляют неодинаковую чувствительность к воздействию такого загрязнения. Это принимается во внимание при выделении устойчивых и чувствительных групп лишайников. Именно чувствительные виды наиболее остро нуждаются в разработке мероприятий по их сохранению.

В результате исследований, проведенных на территории города Краснодара в 2002–2007 гг., выявлено 62 вида эпифитных лишайников, принадлежащих к 30 родам и 11 семействам. Все обнаруженные эпифитные лишайники были подразделены на 4 группы устойчивости применительно к городу Краснодару: устойчивые к загрязнению, чувствительные, очень чувствительные и не переносящие атмосферного загрязнения виды эпифитных лишайников.

Устойчивые к атмосферному загрязнению виды лишайников широко распространены по территории города, встречаются в районах, характеризующихся различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха. В центральной зоне города, где отмечается максимальный уровень антропогенного воздействия, коэффициент встречаемости этих видов составляет более 7%, среднее значение проективного покрытия на стволах форофитов – бо-

лее 0,1%, максимальное значение проективного покрытия в этой зоне для всех видов выделенной группы – более 10%. Виды эпифитных лишайников, входящие в эту группу, обнаруживают значительную устойчивость к воздействию атмосферного загрязнения. К данной группе относятся следующие виды: *Candelaria concolor*, *Lecanora sambuci*, *Lecidella euphorea*, *Physcia adscendens*, *Physconia grisea*, *P. muscigena*, *Xanthoria parietina*.

Чувствительные к атмосферному загрязнению виды эпифитных лишайников произрастают в периферической, парковой и пригородной зонах города. Они характеризуются относительно высоким проективным покрытием и коэффициентами встречаемости. Представители этой группы встречаются и в центральной зоне, но здесь они имеют очень низкие значения среднего проективного покрытия и коэффициентов встречаемости. В эту группу входят следующие виды: *Caloplaca cerina*, *Candelariella aurella*, *Ochrolechia parella*, *Parmelia sulcata*, *Physcia aipolia*, *Physconia distorta*, *Pleurosticta acetabulum* и другие.

Очень чувствительные к атмосферному загрязнению виды эпифитных лишайников широко распространены в парковой и пригородной зонах города, которые характеризуются наименьшими уровнями атмосферного загрязнения по сравнению с остальными зонами города Краснодара. В периферической зоне встречаются редко, характеризуются здесь значением коэффициента встречаемости 0,22% и очень низкими значениями проективного покрытия. К группе чувствительных видов относятся: *Buellia punctata*, *Graphis scripta*, *Lecania koerberiana*, *Lecanora chlorotera*, *Parmeliopsis ambigua*, *Pertusaria amara*, *Usnea hirta* и другие.

Не переносящие атмосферного загрязнения виды эпифитных лишайников встречаются только в пригородной зоне города, вдали от точечных и линейных источников загрязнения: *Anaptychia ciliaris*, *Caloplaca lactea*, *Melanelia subargentifera*, *Ochrolechia lactea*, *Opegrapha rufescens*, *Parmelia stippea* и другие.

Также выявлено, что к определенной зоне урбоэкосистемы города Краснодара приурочены не только не переносящие атмосферного загрязнения виды эпифитных лишайников. Некоторые виды лишайников встречены только в одной конкретной зоне города. Исключительно в периферической зоне обнаружено 3 вида (4,8% от общего числа видов эпифитных лишайников, произрастающих на территории города): *Lecania koerberiana*, *Ochrolechia parella*, *Physcia aipolia*. В парковой зоне выявлено 7 таких видов (11,3%): *Graphis scripta*, *Lecanora nemoralis*, *Parmeliopsis ambigua*, *Pertusaria amara*, *Physcia caesia*, *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea hirta*. Предположительно, эти закономерности связаны с определенными параметрами экотопа, которые влияют на распространение и жизненность отдельных видов лишайников.

Также следует отметить наличие некоторой приуроченности эпифитов к определенным видам деревьев-форофитов. Во время проведения исследований на территории города Краснодара обследовано более 5 тыс. экземпляров деревьев, относящихся к 49 видам. Большинство лишайников (90,3%) обнаруживают приуроченность к ограниченному числу видов деревьев-форофитов. Широкий спектр субстратной приуроченности в пределах города Краснодара проявляют следующие виды эпифитных лишайников: *Physcia adscendens* (обнаружен на 39 видах деревьев-форофитов), *Xanthoria parietina* (31), *Lecidella euphorea* (25), *Parmelia sulcata* (17), *Physcia tenella* (16), *Physconia grisea* (16). Для некоторых эпифитов в условиях урбоэкосистемы города Краснодара характерна строгая приуроченность к определенным деревьям-форофитам. Отдельные виды лишайников, встречающиеся в городе, отмечены только на одном конкретном виде форофита: *Anaptychia ciliaris* – на тополе белом; *Caloplaca lactea*, *Lecania koerberiana* – на орехе грецком; *Lecanora chloropolia*, *L. meridionalis*, *Melanelia subargentifera* – на орехе черном; *Lecanora hageni* – на клене татарском; *Lecanora nemoralis* – на каштане конском; *Ochrolechia lactea* – на катальпе бигониевидной; *Ochrolechia parella* – на тополе пирамидальном; *Opegrapha rufescens* – на дубе черешчатом; *Parmelia stippea* – на клене полевом; *Ramalina calicaris* – на гледичии трехколючковой; *Rimelia cetrata* – на липе крупнолистной. Сокращение числа соответствующего вида форофита закономерно приведет к снижению численности или полному исчезновению из состава лишайнобиоты определенного вида лишайника, характеризующегося узкой субстратной приуроченностью.

Таким образом, при решении проблемы сохранения лишайнобиоты конкретной территории необходимо учитывать несколько факторов, определяющих особенности распространения лишайников: уровень чувствительности к атмосферному загрязнению, требования к параметрам экотопа, субстратную избирательность и наличие необходимого субстрата в достаточном количестве.

Литература

Закутнова В.И., Зайсунова Е. Лишайники Астрахани // Тез. докл. итог. науч. конф. Астрах. гос. пед. Ун-та (АГПУ), Астрахань, 29 апр., 1997. Астрахань, 1997. С. 10.

Мальшева Н.В. Лишайники малых городов Северо-Запада России // Бот. журн. 2003а. Т. 88, № 10. С. 40–50.

Мальшева Н.В. Лишайники Санкт-Петербурга. СПб., 2003б. 100 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ И КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНЫХ СВОЙСТВ КОРЫ ДУБА МОНГОЛЬСКОГО (НА ПРИМЕРЕ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ)

Скирина И.Ф.,¹ Скирин Ф.В.²¹Владивосток, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН²Владивосток, Дальневосточный государственный университет

Эпифитные лишайниковые сообщества формируются под воздействием различных факторов среды, одним из которых являются кислотно-щелочные свойства коры форофита. Кора хвойных деревьев имеет низкие значения рН (сосна – 3,4–3,8), а лиственных – более высокие показатели (тополь – 5,8–7,9) (Бязров, 2002). Изменение рН субстрата может происходить как с увеличением возраста дерева (Barkman, 1958), так и под воздействием загрязнения (Нильсон, Мартин, 1982). Многие лишайники способны произрастать в широком диапазоне рН субстрата и встречаются на деревьях, как с кислой так и нейтральной корой (Скирин, Скирина, 2007). Но ряд видов приурочен к узким диапазонам рН.

Впервые изучение кислотно-щелочных свойств коры деревьев на юге Дальнего Востока России было начато в 1989 г. И.Ф. Скириной (1998) и продолжено при участии соавтора лишь в 2004 г. Для изучения влияния кислотно-щелочных свойств коры форофита на формирование лишайниковых сообществ был выбран дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), широко распространенный в регионе. Район исследования характеризуется муссонным климатом, участки расположены в пределах высот от 0 до 300 м над ур. м и входят в пояс хвойно-широколиственных и дубовых лесов.

Основой работы являются материалы, собранные авторами в 2004–2006 гг. в Приморском крае (периферийная часть Сихотэ-Алинского заповедника: урочища Ясное, Благодатное, пос. Дубки; п-ов Муравьева-Амурского; ж/д станция Сиреневка) и Еврейской автономной области (ЕАО) (заповедник «Бастак»: верховье р. Кирга, г. Дубовая Сопка; окрестности пос. Пронькино) (рис. 1).

Сбор материала произведен на 17 контрольных участках (20x20м). Описания сделаны на 74 деревьях от 20 до 90 см диаметром на высоте ствола 130 см со стороны с наибольшим покрытием лишайников на пробной площадке 20x20см. Собрано около 1500 образцов лишайников. Для определения рН со стволов равномерно по всей окружности на высоте 130 см отобраны образцы верхнего слоя коры без лишайников (весом 1–2 г, толщиной 1–2 мм). Высушенные образцы измельчали и экстрагировали дистиллированной водой из соотношения 1:20 мл воды в течение 2-х часов при периодическом встряхивании. Измерение рН нефилтрованных экстрактов проводили потенциометрически. Проанализировано 74 образца коры. Полученные данные обрабатывали статистически. Для каждого вида лишайника рассчитывали коэффициент встречаемости по формуле: $R = a \times 100 \div N$, где R – коэффициент встречаемости, а – число пробных площадок, где данный вид встречается, N – общее число площадок. При расчете коэффициента корреляции использовалась программа Microsoft Excel.

В результате исследований выявлено 138 видов эпифитных лишайников, которые относятся к 9 порядкам, 22 семействам и 58 родам. Основу составляют лишайники порядка *Lecanorales* (67,4% от общего числа видов), что характерно для большинства районов умеренной Голарктики. Ведущими (их доля составляет более 62% всех видов) являются семейства *Physciaceae* (26 видов), *Parmeliaceae* (25), *Lecanoraceae* (17), *Teloschistaceae*, *Pertusariaceae* (по 10 видов). К наиболее крупным родам, которые включают 51,5% от всех видов, относятся: *Lecanora* (12 видов), *Caloplaca* (9), *Phaeophyscia* и *Heterodermia* (по 7 видов), *Pertusaria* (6), *Usnea* и *Physconia* (по 5), *Cetrelia*, *Parmelia*, *Rinodina*, *Lobaria* и *Ochrolechia* (по 4 вида).

На территории Сихотэ-Алинского заповедника отмечено 82 вида, в районе станции Сиреневка 37, на п-ове Муравьева-Амурского – 75, в ЕАО – 49. Самыми распространенными (R=100%) являются 2 вида – *Lepraria incana*, *Myelochroa aurulenta*. Чуть реже встречаются *Lecanora allophana*, *Phaeophyscia melanchra* (R=88,2%) и *Caloplaca flavorubescens*, *Chrysothrix candelaris*, *Ochrolechia arborea*, *Phaeophyscia rubropulchra*, *Rinodina archaea* (R=70,6%). С коэффициентом встречаемости R=64,7% и R=58,8% отмечено 5 видов. Это – *Flavoparmelia caperata*, *Lecanora chlorotera*, *L. pulicaris*, *Pyxine soredata*, *Scoliosporum chlorococcum*. Очень редкими является 53 вида (R=5,9%), среди которых – *Arthonia exilis*, *Myelochroa perisidians*, *Usnea diplotypus* и др.

Значения кислотно-щелочной реакции коры дуба для исследованных участков юга Дальнего Востока в целом находится в интервале 4,2–7,0. Для территории заповедника «Бастак» – 5,3–7,0, Сихотэ-Алинского заповедника – 5,2–6,8. На п-ове Муравьева-Амурского и станции Сиреневка рН коры дуба в целом находятся в интервале 4,2–7,0.

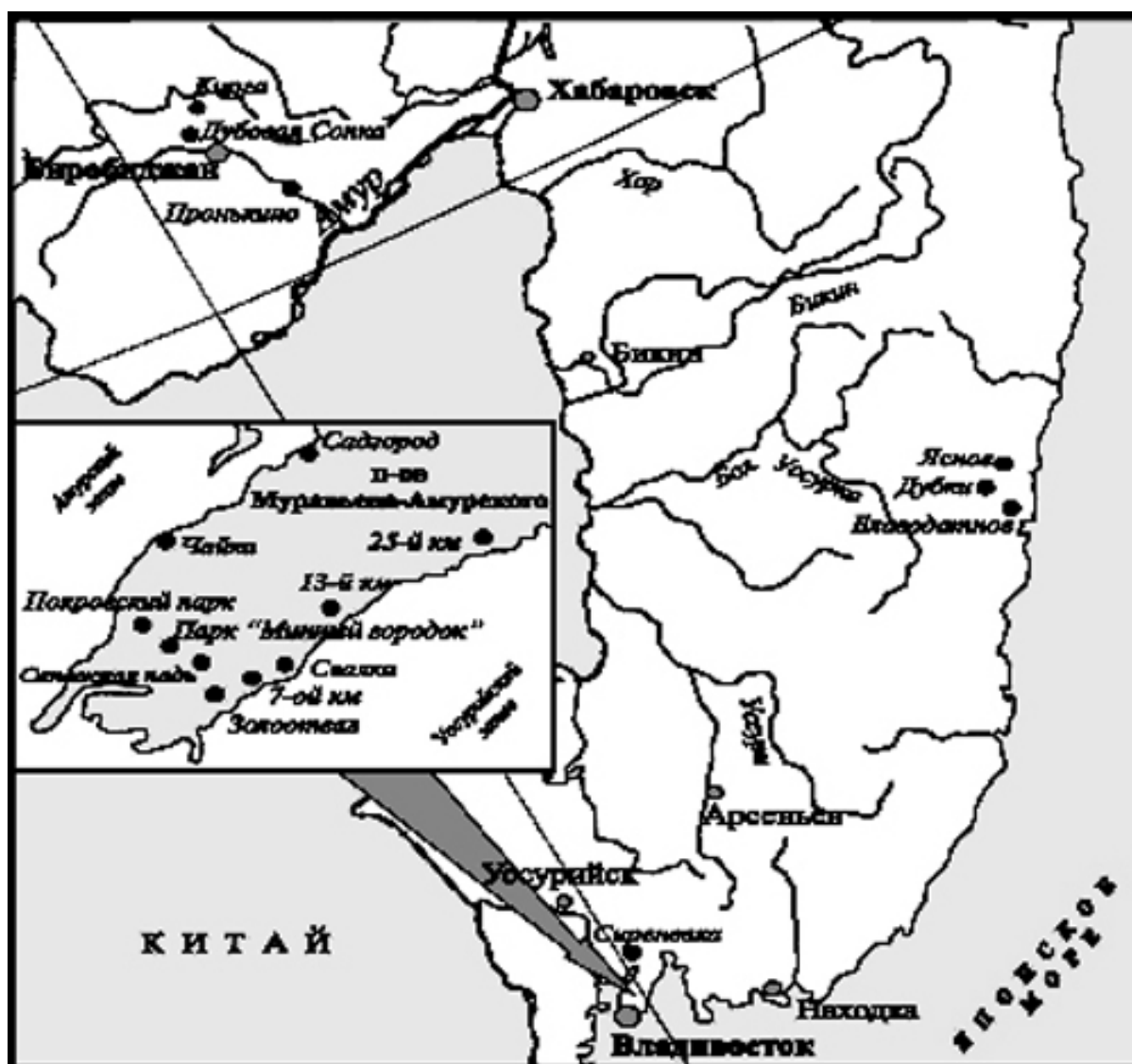


Рис. 1. Район исследования

В самом широком диапазоне рН – 4,2–7,0 произрастают 3 вида лишайников – *Lepraria incana* (R=100%), *Lecanora allophana* (R=88,2%), *Scoliosporium chlorococcum* (R=58,8%). Чуть меньше диапазон 4,6–7,0 у *Myelochroa aurulenta* (R=100%), *Phaeophyscia melanchra* (R=88,2%), *Rinodina archaea* (70,6%), а так же с диапазоном 4,8–7,0 – *Heterodermia speciosa* (29,4%), *Lecidella euphorea* (R=41,2%), *Phaeophyscia rubropulchra* (70,6%) и диапазоном 4,8–6,6 – *Caloplaca flavorubescens* (70,6%) *Flavoparmelia caperata* (58,8%). Наибольшее число видов (73) обнаружено на дубах со слабо кислой или субнейтральной реакцией коры (5,2–6,5). Это – *Ramalina roesleri*, *Melanelia huei*, *Punctelia subrudecta* и др., коэффициент встречаемости которых от 5,9% до 52,3%. 10 видов, таких как *Arthonia exilis*, *Leptogium cyanescens*, *Normandina pulchella*, *Sticta wrightii* и др. отмечено в крайних значениях интервала 6.6-6.9 с R=5.9-11.8%.

По отношению к рН коры лишайники подразделяются на ацидофилы – рН=4,0; ацидофиты – рН=4,5–5,5; нейтрофиты – рН=5,5–7,0 и базифиты – рН более 7,0 (Бязров, 2002). Лишайники, выявленные на исследованной территории, по отношению к рН можно разделить на нейтрофиты (51,5% от всех видов) и лишайники, произрастающие в широком диапазоне рН (48,6%).

Исследование видового состава лишайников и их отношение к кислотно-щелочным свойствам форофита показало, что в фоновых условиях с увеличением рН коры уменьшается число видов лишайников, произрастающих на дубе (рис. 2). Коэффициент корреляции обнаруживает высокую обратно пропорциональную зависимость ($r = -0,57$). С возрастом дерева значение рН коры увеличивается (рис. 3). Коэффициент корреляции между диаметром ствола дуба и рН коры показывает высокую прямо пропорциональную зависимость ($r = 0,56$).

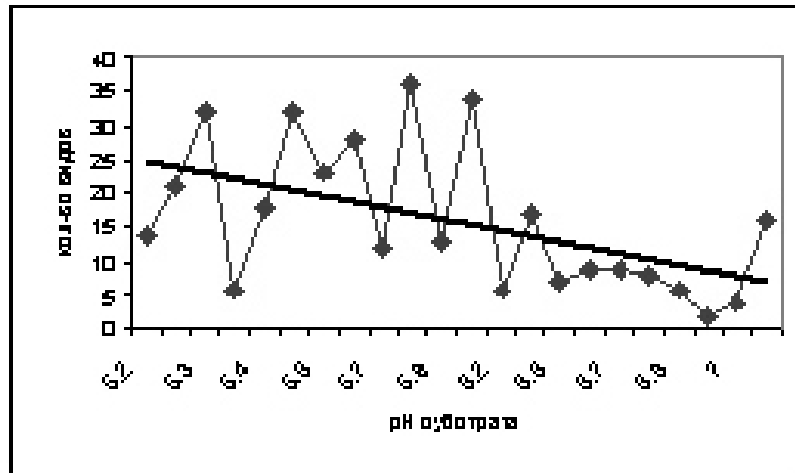


Рис. 2. Зависимость числа видов лишайников от рН коры

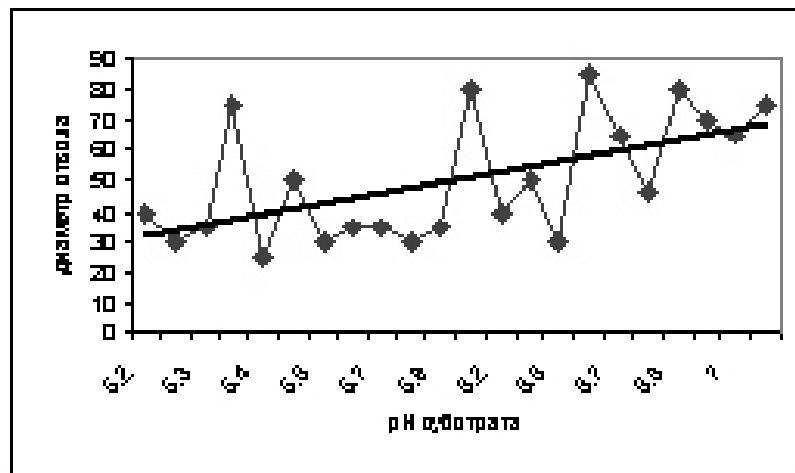


Рис. 3. Зависимость рН коры дуба монгольского от диаметра ствола

Наибольшее число видов отмечено на дубах с диаметром ствола 25–35 см и рН коры 5,2–6,0. Коэффициент корреляции обнаруживает высокую обратно пропорциональную зависимость ($r=-0,62$) (рис. 4).

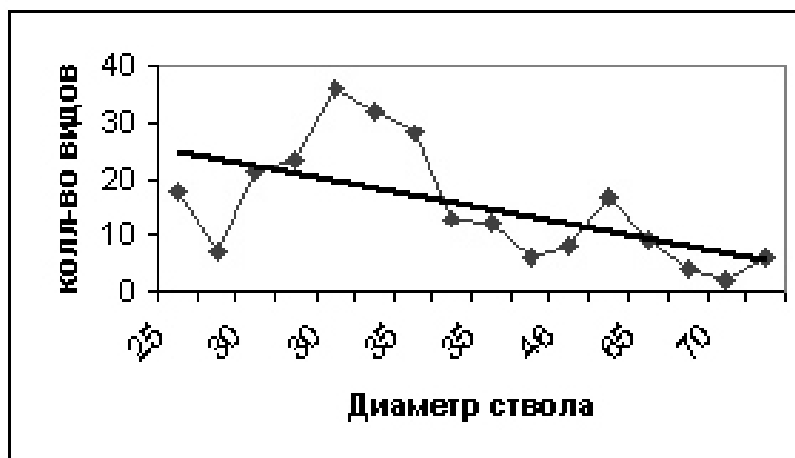


Рис. 4. Зависимость числа видов лишайников от диаметра ствола форофита

Таким образом, в фоновых условиях с увеличением диаметра ствола увеличивается рН коры, а число видов лишайников уменьшается.

В антропогенных условиях коэффициент корреляции между диаметром ствола и рН субстрата не обнаруживает зависимости ($r=0,022478$) (рис. 5), а коэффициент корреляции между числом видов и рН субстрата обнаруживает слабую прямопропорциональную зависимость ($r=0,425975$) (рис. 6).

Не обнаруживается зависимости между количеством видов лишайников и диаметром ствола форофита. Коэффициент корреляции равен ($r=-0,0912$) (рис. 7).

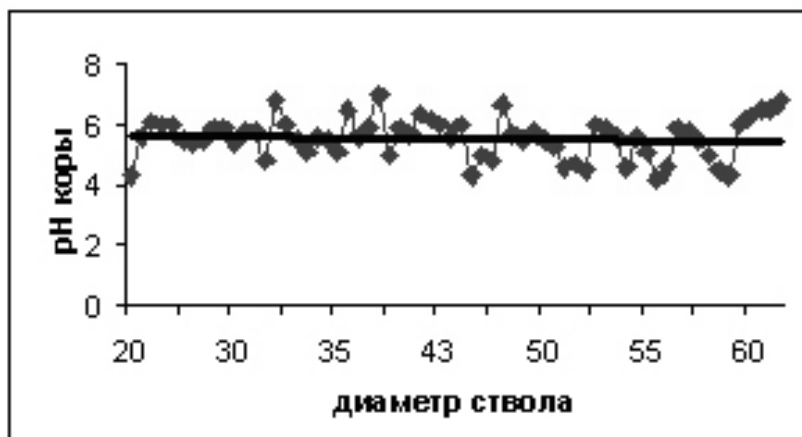


Рис. 5. Зависимость рН коры дуба от диаметра ствола форофита в условиях загрязнения

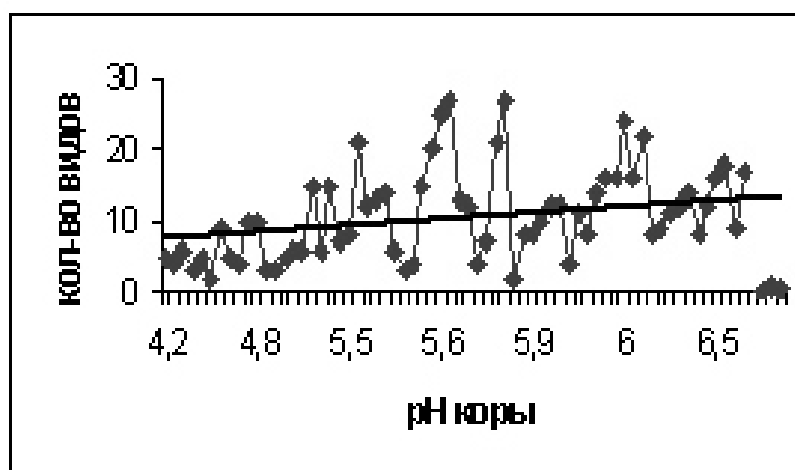


Рис. 6. Зависимость количества видов лишайников от рН коры дуба в условиях загрязнения

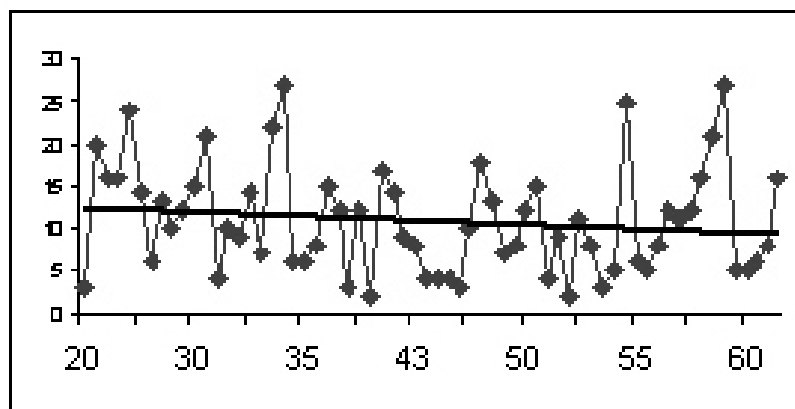


Рис. 7. Зависимость количества видов лишайников от диаметра ствола дуба в условиях загрязнения

Таким образом, в антропогенно нарушенных условиях не выявляется корреляции между диаметром ствола и рН коры, так же как и между числом видов лишайников и рН субстрата. Обнаруживается лишь слабая корреляция между количеством видов лишайников и диаметром ствола форофита. Следовательно, загрязнение воздуха нивелирует влияние возраста дерева на кислотно-щелочные свойства коры.

В фоновых условиях наиболее оптимальные значения рН для произрастания лишайников находится в интервале 5,2–6,0. В этом интервале произрастает наибольшее число видов. В антропогенно нарушенных условиях этот интервал составляет 5,5–6,1.

Проведенные исследования позволили выявить некоторые закономерности в распространение лишайников на дубе монгольском в зависимости от рН коры, как в фоновых, так и в антропогенно нарушенных условиях. Дальнейшее изучение кислотно-щелочных свойств коры форофитов в разных районах юга Дальнего Востока, несомненно, расширят сведения о диапазоне рН коры, в котором произрастают те или иные виды лишайников.

Литература

- Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М., 2002. 336 с.
- Нильсон Э.М., Мартин Л.Н. Устойчивость эпифитных лишайников в различных условиях загрязнения // Биогеохимические аспекты криптоиндикации. Таллинн, 1982. С. 39–40.
- Скирин Ф.В., Скирина И.Ф. Изучение зависимости видового состава эпифитных лишайников от кислотно-щелочных свойств коры дуба монгольского (на примере Сихотэ-Алинского заповедника). Матер. Дальневосточной конф. по заповедному делу (Благовещенск, 1–4 октября 2007 г.). Т. 2. Благовещенск, 2007. С. 44–50.
- Скирина И.Ф. Лишайники Приморского края и их использование для индикации состояния среды. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1998. 35 с.
- Barkman J.J. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen, 1958. 628 p.

ВТОРИЧНЫЕ ЛИШАЙНИКОВЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ СОДЕРЖАНИЕ В СЛОЕВИЩАХ

Слонов Л.Х., Слонов Т.Л.

Нальчик, Кабардино-Балкарский государственный университет

Лихенофлора Центральной части Северного Кавказа состоит из 295 видов, относящихся к 60 родам (Слонов, 2007).

Цель настоящей работы – изложить результаты наших исследований по определению содержания лишайниковых кислот в талломах разных видов с использованием методов, описанных в работах ряда авторов (Моисеева, 1961; Раввинская, 1984 и др.).

В табл. 1 приводятся виды, где в талломах обнаружено содержание той или иной изученной кислоты. Установлено, что усниновая кислота содержится в талломах 16 видов лишайников, атранорин – 13 видов, эверновая кислота – 5 видах, салациновая кислота – 4 видах, а остальные вторичные лишайниковые кислоты обнаружены только в талломах отдельных видов. При этом выяснено, что наибольшее количественное содержание лишайниковых кислот в слоевищах наблюдается в условиях лесного пояса, где обычно отмечается наибольшее выпадение осадков. Наиболее ярко зависимость содержания вторичных лишайниковых веществ в слоевищах от степени их насыщенности водой показана в табл. 2.

У всех видов лишайников наименьшее содержание в слоевищах лишайниковых кислот наблюдается в летний период. Это объясняется снижением содержания воды в талломах до 43,2–63,4% в связи с уменьшением влажности мест их обитания в летний период. Зависимость количественного содержания лишайниковых кислот от условий водообеспеченности отмечается в научной литературе (Раввинская, 1984).

Весной и осенью наблюдается наибольшее содержание лишайниковых кислот в талломах. В эти периоды вегетации складываются наиболее благоприятные условия водообеспеченности, о чем свидетельствует возрастание содержания воды в талломах до 77,5–87,8%.

Кроме того, как видно из проведенных данных, содержание вторичных лишайниковых веществ в слоевищах меняется также в зависимости от вида, его принадлежности к разным жизненным формам, экогруппам и распределения по растительным поясам.

Работа выполнена с привлечением студентов-дипломников, авторы выражают им благодарность.

Содержание вторичных лишайниковых веществ в слоевищах лишайников, 2005–2007 гг.

Вид лишайника	Жизненная форма	Экологическая группа	Растительный пояс	Вторичные лишайниковые вещества в % на сухую массу												
				Атранорин	Эверновая к-та	Протоцетраровая к-та	Диффрактагвая к-та	Хлоратранорин	Сквамаговая к-та	Вульпиновая к-та	Усниновая к-та	Физолодовая к-та	Салациновая к-та	Гирофоровая к-та	Буржеановая к-та	
<i>Alectoria thrausta</i>	куст.	эпиф.	лесн.									3,7				
<i>Candelariella coralliza</i>	нак.	эпил.	субальп.								0,8					
<i>Cetraria cucullata</i>	куст.	эпиг.	субн.									1,4				
<i>C. nivalis</i>	куст.	эпиг.	альп.									1,7				
<i>C. ornata</i>	лист.	эпил.	альп.									0,8				
<i>C. pinastri</i>	лист.	эпиф.	альп.	2,8	4,2							0,6				
<i>Cladonia crispata</i>	куст.	эпиг.	субальп.						1,2			1,4				
<i>Cl. deformis</i>	куст.	эпиг.	лесн.									4,1				
<i>Cl. rangiformis</i>	куст.	эпиг.	лесн.	2,3												
<i>Cl. subulata</i>	куст.	эпиг.	альп.									2,8				
<i>Cornicularia tenuissima</i>	куст.	эпиг.	альп.		1,7											
<i>Evernia mesomorpha</i>	куст.	эпиф.	лесн.	1,9	2,6											
<i>E. prunastri</i>	куст.	эпиф.	альп.	4,5	3,8							2,4	2,1	2,35		
<i>Hypogymnia physodes</i>	лист.	эпиф.	лесост.	1,5								0,9				
<i>Letharia vulpine</i>	куст.	эпиф.	лесн.								5,6					
<i>Lecanora rupicola</i>	нак.	эпил.	лесн.	3,2				6,3								
<i>Parmelia caperata</i>	лист.	эпиф.	лесост.			0,5	0,8					0,43				
<i>P. quercina</i>	лист.	эпил.	альп.										3,6			
<i>P. vagans</i>	лист.	эпиг.	лесн.									5,2				
<i>P. aspera</i>	лист.	эпиф.	лесн.	7,3												
<i>Peltigera spuria</i>	лист.	эпиг.	лесост.	0,5												
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	лист.	эпиф.	лесост.	0,7												
<i>Ramalina sinensis</i>	куст.	эпиф.	лесост.	0,8								0,57		0,74		
<i>Thamnolia vermicularis</i>	куст.	эпиг.	лесн.	3,53												
<i>Umbilicaria cylindrica</i>	лист.	эпил.	лесост.												0,63	
<i>U. depressa</i>	лист.	эпил.	лесн.	2,9												
<i>U. decussate</i>	лист.	эпил.	альп.												1,06	
<i>Usnea dasypoda</i>	куст.	эпиф.	лесн.									8,3				
<i>U. florida</i>	куст.	эпиф.	лесн.	1,3			2,6		5,1			4,2		3,7		2,7
<i>U. glabrescens</i>	куст.	эпиф.	лесн.											4,14		
<i>U. hirta</i>	куст.	эпиф.	лесн.									3,9				
<i>Xanthoria parietina</i>	лист.	эпиф.	лесн.		8,4											

Таблица 2
Изменение содержания вторичных лишайниковых веществ в слоевищах лишайников (% на сухую массу) в зависимости от их насыщенности водой, 2005–2007 гг.

Вид лишайника	Жизненная форма	Экологическая группа	Растительный пояс	Весна					Лето					Осень				
				Сод. водн., % на сырую массу	Усниновая к-та	Физоловая к-та	Салациновая к-та	Пирофоровая к-та	Сод. водн., % на сырую массу	Усниновая к-та	Физоловая к-та	Салациновая к-та	Пирофоровая к-та	Сод. водн., % на сырую массу	Усниновая к-та	Физоловая к-та	Салациновая к-та	Пирофоровая к-та
<i>Evernia prtasari</i>	к	эпиф.	альп.	82,3	9,4	4,9	3,7	–	50,9	3,6	2,7	2,6	–	83,2	7,2	4,4	4,1	–
<i>Parmelia quercina</i>	л	эпил.	альп.	84,5	–	5,4	–	–	49,6	–	3,2	–	–	82,8	–	4,9	–	–
<i>Parmelia vagans</i>	л	эпиг.	лесн.	87,8	8,7	–	–	–	63,4	4,13	–	–	–	85,2	6,8	–	–	–
<i>Ramalina sinensis</i>	к	эпиф.	лесост.	81,7	2,4	–	1,85	–	48,3	1,81	–	0,93	–	80,4	2,0	–	1,72	–
<i>Umbilicaria decussata</i>	л	эпил.	альп.	83,4	–	–	–	2,7	43,2	–	–	–	1,03	77,5	–	–	–	2,12

Литература

- Моисеева Е.Н. Биохимические свойства лишайников и их практическое применение. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 65 с.
- Равинская А.П. Лишайниковые кислоты и их биологическая роль // Новости систематики низших растений. 1984. Т. 21. С. 160–179.
- Слонов Т.Л. Анализ лишайнофлоры Центральной части Северного Кавказа // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2007. № 2. С. 86–88.

ПРИБРЕЖНАЯ ЛИХЕНОБИОТА МЫСА КАРТЕШ (КАНДАЛАКШСКИЙ ЗАЛИВ, БЕЛОЕ МОРЕ)

Сонина А.В., Мелентьев М.В.

Петрозаводск, Петрозаводский государственный университет

Лихенобиота является неотъемлемой частью прибрежных территорий северных морей. В настоящее время встречаются единичные работы по видовому составу лишайников прибрежной территории Белого моря (Гимельбрант и др., 2001; Дудорева, 2001; Жданов, Дудорева, 2003).

В данной работе приводятся результаты исследований прибрежной эпилитной лишайнобиоты мыса Картеш, расположенного в Кандалакшском заливе.

Изучали видовое разнообразие эпилитных прибрежных лишайников, особенности распространения на исследованной территории и структуру лишайникового покрова.

Лишайники исследованных территорий располагаются в зоне литорали и супралиторали. Характерными условиями обитания прибрежных лишайников являются, прежде всего, наличие приливо-отливного режима, величина прилива в среднем составляет 2 м, скальные берега представляют собой докембрийские образования, выраженные полосчатыми гнейсами и амфиболитами беломорской серии (Игнатъев и др, 1980). В верхней зоне супралиторали на скалах формируется растительный покров с сосной (*Pinus sp.*) и березой (*Betula sp.*) в древостое, с доминированием в кустарничковом ярусе водняники (*Empetrum nigrum*), брусники (*Vaccinium vitis-idaea*) и в мохово-лишайниковом ярусе кустистых видов лишайников, в основном рода *Cladonia* и листотелельных мхов.

Материалы и методы

Полевые исследования проводились в июне 2007 г. Обследованы скальные береговые выходы разных экспозиций мыса Картеш и острова Фетах. Изучение видового разнообразия и структуры лишайникового покрова проводили вдоль трансект, проложенных от линии уреза воды во время отлива до растительного покрова. На трансектах через каждые 0,5 м закладывали по 2 пробные площадки (рамки) 10 x 20 см². На каждой площадке отмечали видовое разнообразие лишайников, проективное покрытие каждого вида, общее суммарное проективное покрытие, отмечали характер взаимоотношений между видами в описании. Всего на исследованной территории заложено 9 трансект протяженностью от 6,5 до 16,0 м, лишайниковый покров описан на 372 пробных площадках, собрано более 200 образцов лишайников.

Результаты

В результате проведенного исследования выявлено 64 вида лишайников, относящихся к 29 родам. По характеристикам лишайникового покрова и в зависимости от силы влияния морской волны на исследованных скалах выделены 4 зоны. Первая зона расположена к зоне литорали, скальные участки во время приливов оказываются полностью под водой. Видовое разнообразие лишайников этой зоны невелико – всего 2 вида (*Lichina confinis*, *Verrucaria maura*). Лишайники приспособлены к периодическому заливанию водой, являются галофитами и характерны только для морских побережий.

Зоны супралиторали характеризуются большим видовым разнообразием. Так, от нижнего горизонта супралиторали (2 зона) до почвенно-растительного покрова (4 зона) число видов лишайников увеличивается от 17 до 40. Увеличение видового разнообразия можно связать как с ослаблением жесткого влияния водного фактора, так и с разнообразием экотопов для лишайников. Помимо скального субстрата, здесь в трещинах задерживается наносная почва, что создает дополнительные условия для поселения кустистых видов лишайников.

Видовое разнообразие и распространение лишайников на прибрежных скалах мыса Картеш и острова Фетах

№	Виды	Зоны			
		1	2	3	4
1	<i>Acarospora fuscata</i> (Nyl.) Arnold		+	+	
2	<i>A. molibdina</i> (Wahlenb. in Ach.) A. Massal.			+	
3	<i>Arctoparmelia incurva</i> (Pers.) Hale				+
4	<i>Baeomyces rufus</i> (Huds.) Rebert.				+
5	<i>Bellemerea alpina</i> (Sommerf.) Clauzade et Roux			+	
6	<i>B. cinereorufescens</i> (Ach.) Clauzade et Roux			+	
7	<i>Bryoria</i> sp.			+	+
8	<i>Caloplaca scopularis</i> (Nyl.) Lettau.			+	
9	<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.		+	+	
10	<i>Catapyrenium cinereum</i> (Pers.) Korb.		+	+	
11	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.			+	+
12	<i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Flot.			+	+
13	<i>C. bacilliformis</i> (Nyl.) Glück.				+
14	<i>C. botrytes</i> (K.G. Hagen) Willd.			+	+
15	<i>C. cenotea</i> (Ach.) Schaer.			+	+
16	<i>C. chlorophaea</i> (Flörke ex Sommerf.) Spreng.				+
17	<i>C. coccifera</i> (L.) Willd.			+	+
18	<i>C. coniocraea</i> (Flörke) Spreng.			+	+
19	<i>C. cornuta</i> (L.) Hoffm.			+	+
20	<i>C. crispata</i> (Ach.) Flot.				+
21	<i>C. deformis</i> (L.) Hoffm.				+
22	<i>C. fimbriata</i> (L.) Fr.			+	+
23	<i>C. furcata</i> (Huds.) Schrad.				+
24	<i>C. gracilis</i> (L.) Willd.			+	+
25	<i>C. ochrochlora</i> Flörke				+
26	<i>C. phyllophora</i> Hoffm.				+
27	<i>C. pleurota</i> (Flörke) Schaer.				+
28	<i>C. pyxidata</i> (L.) Hoffm.				+
29	<i>C. rangiferina</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.			+	+
30	<i>C. stellaris</i> (Oriz) Pouzar et Vězda				+
31	<i>C. subulata</i> (L.) Weber ex F.N. Wigg.				+
32	<i>C. uncialis</i> (L.) Weber ex F.N. Wigg.				+
33	<i>Ephebe lanata</i> (L.) Vain.		+	+	
34	<i>Flavocetraria nivalis</i> (L.) Kärnefelt et Thell				+
35	<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.				+
36	<i>Lecanora leucococca</i> Sommerf.		+	+	+
37	<i>L. orosthea</i> (Ach.) Ach.			+	+
38	<i>L. polytropa</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.		+	+	+
39	<i>Lepraria</i> sp.			+	+
40	<i>Lichina confinis</i> (O.F. Müll.) C. Agardh.	+	+		
41	<i>Melanelia hepatizon</i> (Ach.) Thell			+	+
42	<i>M. panniformis</i> (Nyl.) Essl.			+	
43	<i>M. stygia</i> (L.) Essl.			+	+
44	<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.			+	+
45	<i>Peltigera leucophlebia</i> (Nyl.) Gyeln.				
46	<i>P. malacea</i> (Ach.) Funck				
47	<i>Phaeophyscia sciastra</i> (Ach.) Moberg		+	+	
48	<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Fűrnr.		+	+	
49	<i>P. dubia</i> (Hoffm.) Lettau		+	+	
50	<i>Porpidia glaucophaea</i> (Korb.) Hertel et Knoph			+	
51	<i>Protoparmelia badia</i> (Hoffm.) Hafellner		+	+	
52	<i>Pseudophebe pubescens</i> (L.) M. Choisy		+	+	
53	<i>Rhizocarpon eupetraeum</i> (Nyl.) Arnold			+	
54	<i>R. geminatum</i> Korb.		+	+	
55	<i>R. geographicum</i> (L.) DC.		+	+	+
56	<i>R. leptolepis</i> Anzi		+	+	
57	<i>R. viridiatrum</i> (Wulfen) Korb.		+	+	
58	<i>Umbilicaria deusta</i> (L.) Baumg.			+	+
59	<i>U. hyperborea</i> (Ach.) Hoffm.			+	+
60	<i>U. proboscidea</i> (L.) Schrad.			+	+
61	<i>U. torrefacta</i> (Lightf.) Schrad.		+	+	
62	<i>Verrucaria maura</i> Wahlenb. in Ach.	+			
63	<i>Xanthoparmelia conspersa</i> (Ach.) Hale			+	+
64	<i>Xanthoria candelaria</i> (L.) Th. Fr.		+	+	

Примечание: зона 1 – литораль, участки скал, затапливаемые во время приливов; зона 2 – супралитораль, участки скал, примыкающие к урезу воды во время приливов; зона 3 – супралитораль, участки скал удаленные от уреза воды, омываются волной во время штормов, зона 4 – супралитораль, участки скал, примыкающие к почвенно-растительному покрову.

Следует отметить, что на исследованных приморских скалах сохраняются выявленные на берегах пресных водоемов Южной Карелии закономерности в характере формирования лишайникового покрова (Сонина, 2000, 2006; Сонина и др., 2000). То есть, лишайниковый покров формируется в условиях влияния двух средообразующих факторов: водоема и леса. По мере удаления от водоема, сила его влияния уменьшается, что сказывается в увеличении видового разнообразия лишайников. Наряду с числом видов, увеличивается общее проективное покрытие лишайников в описании (плотность лишайникового покрова) от 10 до 100 %. Происходит усложнение структуры лишайникового покрова: в первой зоне формируются простые одновидовые лишайниковые группировки, во второй зоне – сложные многовидовые лишайниковые группировки, в которых преобладают виды одной жизненной формы, начинают проявляться межвидовые конкурентные отношения, в третьей зоне – сложные многовидовые группировки лишайников разных жизненных форм, между которыми возникают агрессивные отношения, и в четвертой зоне – сложные многовидовые группировки лишайников с преобладаем кустистых, умбиликатных или листоватых жизненных форм.

В первой и четвертой зонах лишайниковый покров оказывается в условиях стабильного влияния «водного» или «лесного» факторов. Лишайниковый покров в этих зонах характеризуется постоянным числом видов: в первой зоне могут обитать только виды, выдерживающие периодическое затопление, в четвертой зоне обитают типичные лесные виды родов *Cladonia*, *Cetraria*, *Parmelia*, *Peltigera*. Третья зона – экотон, находится на границе между влиянием лесной зоны и влиянием водоема. Она характеризуется разнообразием экотопов, наибольшим видовым разнообразием до 45 видов лишайников, непостоянством доминантных видов в группировках.

В то же время лишайниковый покров беломорских прибрежных скал имеет и своеобразные черты. Прежде всего, присутствие в лишайнобиоте типичных галофитных видов, таких как *Verrucaria maura*, *Lichina confinis*, *Acarospora molibdina*, *Caloplaca scopularis*, которые не встречаются вне морских побережий (Жданов, Дудорева, 2003; Santesson, 2004).

Скальные берега литорали (1 зона) бедны лишайнобиотой – обитают только два вида лишайников (*Verrucaria maura*, *Lichina confines*), которые могут приспособиться к периодическому затоплению и к соленой воде. Заселение лишайников в этой зоне происходит спорадически, в среднем проективное покрытие данных видов не превышает 20%. Кроме того, вид *Verrucaria maura* не встречается на других участках скал вне 1 зоны.

Установлено, что на скальных берегах пресных водоемов происходит постепенная смена доминантных видов, например, доминантный вид первой зоны онежских скал *Aspicilia aquatica* является содоминантом во второй зоне (Сонина и др., 2000). На беломорских скалах в каждой зоне выделяются свои доминанты или содоминанты.

Выявлено значительное различие видового состава лишайников беломорских побережий и берегов пресных водоемов, это может быть связано как с типом водоема, так и с типом субстрата.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность профессору Петрозаводского государственного университета Е.Ф. Марковской, профессору Карельского государственного педагогического университета В.Ф. Брызгину за помощь в организации экспедиции на мыс Картеш. А также сотрудникам биостанции ЗИНа за возможность проведения полевых исследований на территории мыса Картеш.

Литература

- Гимельбрант Д.Е., Мусякова В.В., Жубр И.А. Кустистые и листоватые лишайники Керетского архипелага (Белое море) // Новости систематики низших растений. 2001. Т. 34. С. 109–117.
- Жданов И.С., Дудорева Т.А. Лишайники приморских местообитаний побережья и островов Кандалакшского залива Белого моря // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 2. С. 34–41.
- Игнатьев Т.С., Степанов В.С., Сыстра Ю.Й., Щицлов В.В. Петрофизика пород западного Беломорья. Петрозаводск, 1980. 160 с.
- Сонина А.В. Закономерности формирования эпилитных лишайниковых сообществ на прибрежных скалах в условиях южной Карелии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2000. 26 с.
- Сонина А.В. Структурная организация эпилитных прибрежных лишайниковых сообществ в экотонной зоне (Южная Карелия) // Флора лишайников России. Тр. междунар. совещания, посвященного 120-летию со дня рождения В.П. Савича. СПб., 2006. С. 227–232.
- Сонина А.В., Фадеева М.А., Марковская Е.Ф. Закономерности формирования прибрежных эпилитных лишайниковых сообществ Восточного побережья Онежского озера // Бот. журн. 2000. Т. 79, № 8. С. 98–106.
- Santesson, R., Moberg, R., Norlin, A., Tønsberg, T. & Vitikainen, O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of Evolution, Uppsala University. 2004. 359 p.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ЛИШАЙНИКА *PSEUDEVERNIA FURFURACEA* (L.) ZOPF В МЕЗОПОВЫШЕНИИ И МЕЗОПОНИЖЕНИИ СОСНЯКА ЛИШАЙНИКОВО-МШИСТОГО

Суетина Ю.Г.

Йошкар-Ола, Марийский государственный университет

На современном этапе в развитии лихенологии сформировалось новое популяционное направление исследований (Scheidegger, 1995; Fahselt, 1996; Gauslaa, 1997; Михайлова, Воробейчик, 1999; Progress..., 2000; Суетина, 2001; Плюснин, 2003; Глотов, Суетина, 2005). По аналогии с растениями, популяция у лишайников рассматривается нами как сложная биосистема, включающая в качестве элементов особей разных онтогенетических состояний, объединенных в возрастные (отражающие биологический возраст) группы (Работнов, 1950; Уранов, 1975). Возрастной состав представляет собой один из существенных признаков популяции. От этой стороны структурной организации зависит способность популяционной системы к самоподдержанию и ее устойчивость (Ценопопуляции..., 1988). Соотношение в популяции особей разного уровня виталитета является важной характеристикой, которая дает оценку уровня жизнеспособности популяции в конкретных условиях обитания (Злобин, 1989).

Целью работы является анализ пространственной и возрастно-виталитетной структуры популяции псевдэвернии шелушащейся (*Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf).

Pseudevernia furfuracea – эпифитный, листовато-кустистый лишайник. Встречается чаще на хвойных, реже лиственных видах деревьев, иногда на обработанной древесине, на пнях (Определитель..., 1996). Вид является одним из доминантов лишайниковых группировок на сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в районе исследования.

Исследования проводили в 2002–2005 гг. в Республике Марий Эл на территории Национального парка «Марий Чодра» (Керебелякское лесничество, кв. 48). Исследован сосняк лишайниково-мшистый со средним возрастом древостоя около 75 лет: дюнное возвышение (далее – повышение) и междюнное понижение (далее – понижение), расположенные рядом. В повышении и понижении измеряли длину окружности ствола, высоту дерева и высоту поднятия мелкопластинчатой корки сосны. С увеличением высоты ствола сосны происходит смена корки от груботрещиноватой, мелкопластинчатой коричневой до чешуйчатой гладкой оранжевой (Лесотаксационный справочник..., 1991). Высоту дерева измеряли прибором высотомером-краномером ВК-1. Высоту мелкопластинчатой корки измеряли вешкой с делениями через каждые 0,5 м. На сосне в пределах сетки 10×10 см на 4-х экспозициях ствола (север, юг, запад, восток) на 7 высотах: 0–0,5 м, 0,5–1 м, ... 3–3,5 м подсчитывали число особей *P. furfuracea*. Всего исследовано на повышении – 3212 слоевищ на 26 деревьях; в понижении – 2762 слоевища на 24 деревьях. На 10 деревьях, которые выбирались по наличию слоевищ *P. furfuracea*, проводили исследование возрастной и виталитетной структуры популяции: подсчитывали число особей в разных онтогенетических состояниях: в виргинильном (v_1 , v_2), молодом генеративном (g_1), средневозрастном генеративном (g_2), старом генеративном (g_3), субсенильном (ss), сенильном (s). Для v_1 – g_2 особей учитывали трехбалльную шкалу жизненности: 1 балл – низкая, 2 балла – нормальная, 3 балла – высокая жизненность (Суетина, 2006). В работе вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s), критерий Вилкоксона-Манна-Уитни, проводили трехфакторный дисперсионный анализ. Анализ численности слоевищ проводили в логарифмической шкале ($\ln(x+1)$). Использовали компьютерную программу «Statistica».

Диапазон распространения слоевищ *P. furfuracea* на повышении составляет от 0,2 до 3,4 м; в понижении – от 0,3 до 4,8 м. Нижняя и верхняя границы поселения слоевищ на повышении: $0,36 \pm 0,02$; $2,25 \pm 0,11$ ниже, чем в понижении: $0,42 \pm 0,01$; $3,06 \pm 0,18$, соответственно (нижние границы: $P=0,02$; верхние границы: $P=0,0011$). Верхняя граница распространения слоевищ по стволу сосны зависит от верхней границы мелкопластинчатой корки как на повышении ($r_s=0,44$; $P=0,03$), где корка ниже ($4,19 \pm 0,28$) по сравнению с понижением ($7,19 \pm 0,49$), так и в понижении ($r_s=0,5$; $P=0,008$). В понижении сосны характеризуются большей высотой стволов ($P=0,005$) и большей высотой мелкопластинчатой корки ($P=1,03 \times 10^{-8}$) по сравнению с повышением. Высота поднятия мелкопластинчатой корки не зависит от высоты дерева на повышении (высота дерева – $21,33 \pm 0,63$) и в понижении ($23,85 \pm 0,64$). Длины окружностей деревьев сосны на повышении ($0,64 \pm 0,03$) и в понижении ($0,72 \pm 3,40$) не различаются ($P=0,13$).

Число слоевищ на дереве (численность слоевищ) на повышении изменяется от 17 до 299, среднее – $94,8 \pm 1,2$; в понижении от 7 до 292, среднее – $86,9 \pm 1,2$. Эти данные получены при выборе деревьев случайным образом. Необходимо отметить, что результаты, полученные при выборе 10 деревьев с наличием слоевищ *P. furfuracea* для анализа возрастной структуры (Суетина, Теплых, 2006), не отражают реальной картины численности слоевищ на повышении и в понижении. Численность слоевищ статистически значимо различается на разных деревьях (на повышении – $P=6,5 \times 10^{-7}$; в понижении –

$P=2,9 \times 10^{-13}$) и на разных высотах ствола (на повышении – $P=1,0 \times 10^{-6}$; в понижении – $P=6,0 \times 10^{-27}$). Экспозиция не влияет на число слоевищ на дереве как на повышении ($P=0,14$), так и в понижении ($P=0,38$) (рис. 1). Статистически высоко значимы парные взаимодействия: дерево-высота, дерево-экспозиция, не значимо взаимодействие высота-экспозиция (трехфакторный дисперсионный анализ, факторы: дерево, высота, экспозиция). Как на повышении, так и в понижении максимальное число слоевищ находится на высотах 0,5–1 м и 1–1,5 м (рис. 1). Характер изменчивости в исследованных местообитаниях различается. На повышении в общую изменчивость наибольший вклад вносит фактор высота (61,5% от общей изменчивости). В понижении изменчивость числа слоевищ по высотам меньше и составляет (30,5%), при этом возрастает изменчивость числа слоевищ между деревьями (22,4%).

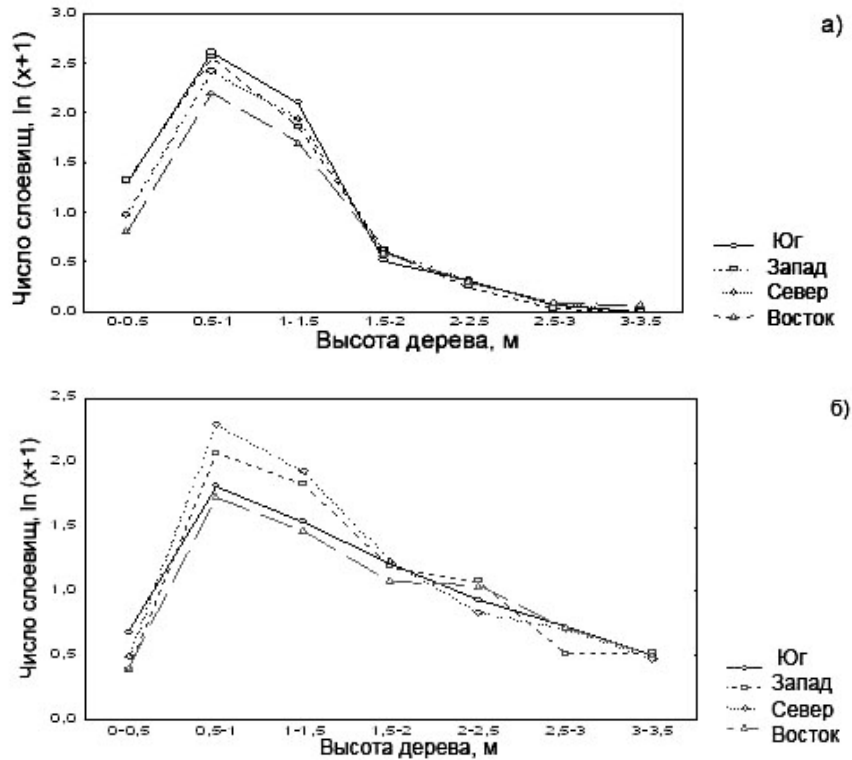


Рис. 1. Число слоевищ *P. furfuracea* на разных высотах и экспозициях на сосне обыкновенной: а) на повышении; б) в понижении

Возрастные спектры в 2-х исследованных местообитаниях левосторонние с максимумом на v_2 возрастной группе, что свидетельствует о высокой интенсивности размножения, которое у *P. furfuracea* осуществляется, в основном, вегетативно – изидиями и частями слоевища. Поскольку в данном местообитании отмечено много слоевищ с апотециями, вероятно, происходит и половое размножение. На повышении меньше особей v_1 группы и больше g_2 особей. В обоих местообитаниях единично встречаются g_3 , ss и s особи (Сутина, Теплых, 2006). Сходный левосторонний спектр можно наблюдать в популяции листоватого лишайника лобарии легочной (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.), размножающейся преимущественно соредиями (Михайлова, 2005).

При разной возрастной структуре популяции на повышении и в понижении виталитетные спектры оказались сходными. В большинстве онтогенетических состояниях преобладает группа с нормальной жизненностью. При сравнении возрастно-виталитетных спектров в качестве показателя использовали среднюю возрастность или индекс возрастности по А.А. Уранову (1975). Индексы возрастности с учетом жизненности на повышении (0,5) и в понижении (0,37) отличаются высоко статистически значимо ($P=0,0029$).

Таким образом, пространственное распределение особей *P. furfuracea* по стволу дерева зависит от характеристик дерева и положения деревьев в рельефе. Численность слоевищ различается на разных деревьях и на разных высотах, не различается на разных экспозициях дерева. Из характеристик деревьев сосны важным фактором является возможная для заселения слоевищами площадь субстрата, зависящая от изменения структуры покровных тканей. В междюнном понижении по сравнению с повышением отмечено относительно более высокое расположение нижних и верхних границ распространения слоевищ на стволе. На повышении ин-

декс возрастности популяции выше, чем в понижении, следовательно, быстрее происходит старение слоевищ, что находит отражение в возрастных спектрах популяции с большей долей g_2 группы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (№ 06-04-49191а) и гранта МарГУ (задание Минобрнауки РФ).

Литература

- Глотов Н.В., Суетина Ю.Г. О популяциях у лишайников // Регионология. Прил. № 6. 2005. С. 224–230.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: Изд-во КГУ, 1989. 146 с.
- Лесотаксационный справочник для лесов Урала. М., 1991. 239 с.
- Михайлова И.Н. Анализ субпопуляционных структур эпифитных лишайников (на примере *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Сер. Биология. Вып. 1 (9). Материалы VIII Всероссийского популяционного семинара «Популяции в пространстве и времени», 1–15 апреля 2005 г., Нижний Новгород. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. С. 124–134.
- Михайлова И.Н., Воробейчик Е.Л. Размерная и возрастная структура популяций эпифитного лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. в условиях атмосферного загрязнения // Экология. 1999. № 2. С. 130–137.
- Определитель лишайников России / Под ред. Н.С. Голубковой. СПб., 1996. Вып. 6. 203 с.
- Плюснин С.Н. Популяционная изменчивость стереокаулона альпийского в тундровых экосистемах (анализ морфометрических данных) // Научные доклады / Коми научный центр УрО РАН. Сыктывкар, 2003. Вып. 455. 32 с.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М., 1950. Вып. 6. С. 7–204.
- Суетина Ю.Г. Онтогенез и структура популяции *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. в различных экологических условиях // Экология. 2001. № 3. С. 203–208.
- Суетина Ю.Г. Онтогенез и жизненность слоевищ лишайника *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы. Материалы международной научной конференции, посвященной 200-летию Казанской ботанической школы. Казань, 2006. С. 222–224.
- Суетина Ю.Г., Теплых А.А. Возрастно-виталятетная структура популяции эпифитного лишайника *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf в сосняке лишайниково-мшистом // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Сб. материалов II Всероссийской научной конференции. Йошкар-Ола: МарГУ, 2006. С. 286–288.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
- Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1988. 236 с.
- Fahselt D. Individuals populations and population ecology // Lichen biology. Cambridge, 1996. P. 181–198.
- Gauslaa Y. Population structure of the epiphytic lichen *Usnea longissima* in a boreal *Picea abies* canopy // Lichenologist. 1997. V. 29, № 5. P. 455–469.
- Progress and Problems in Lichenology at the Turn of the Millennium: The Fourth IAL Symposium. Barcelona, 2000. P. 132–136.
- Scheidegger C. Early development of transplanted isidioid soredia of *Lobaria pulmonaria* in an endangered population // Lichenologist. 1995. V. 27, № 5. P. 361–374.

ПРОФЕССОР А.А. ЕЛЕНКИН –
ОСНОВАТЕЛЬ ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ РОССИИ

Титов А.Н.

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

16 сентября 2008 г. исполняется 135 лет профессору Александру Александровичу Еленкину – основателю Российской лихенологической школы, одному из основоположников других направлений спорологии в России – альгологии, микологии, фитопатологии и бриологии.

А.А. Еленкин родился в Варшаве в семье военного инженера, дворянин по происхождению. После окончания 1-й Варшавской гимназии в 1983 г. поступил в Варшавский университет, на естественное отделение физико-математического факультета, где под руководством В.И. Беляева занимался анатомией и физиологией растений. Одновременно под руководством А.А. Фишера фон-Вальдгейма А.А. Еленкин определяет коллекцию споровых и цветковых растений Ойцовской долины Келецкой губернии. Представленное А.А. Еленкиным конкурсное сочинение «Флора Ойцовской долины» удостоено Варшавским университетом золотой медали (Липский, 1913–1915).

В 1898 г. по приглашению А.А. Фишера фон-Вальдгейма, к тому времени директора Императорского Санкт-Петербургского Ботанического Петра Великого министерства земледелия и гос. имуществ (позже Главный Ботанический сад РСФСР/СССР, с 1931 – БИН АН СССР), А.А. Еленкин переезжает в Санкт-Петербург и работает младшим консерватором и заведующим споровым гербарием Ботанического сада. Из воспоминаний М.М. Голлербаха (1980 г.): «В 1898 г. Еленкин окончил Варшавский университет, когда Фишер фон-Вальдгейм

был переведен в Петербург..., он был огорчен состоянием гербария споровых растений, выписал талантливого студента (Еленкина) на заведывание гербарием споровых растений...» (Штина, Гецен, 1997).

Впоследствии вся трудовая жизнь А.А. Еленкина связана с БИНОм; Еленкин – младший консерватор и заведующий спорным гербарием (1899–1913), старший консерватор, заведующий Центральной фитопатологической станцией Бот. сада (1906–1913), старший ботаник, зав. Институтом споровых растений Бот. сада (1913–1932), старший специалист Отдела споровых растений БИН АН СССР (1932–1942), заведующий сектором альгологии Отдела споровых растений БИНа (1938–1942). По совместительству А.А. Еленкин – ученый специалист Гос. Гидрологического института (1919–1924), профессор кафедры сообществ растений при сельскохозяйственных Каменноостровских курсах (1919–1921), старший ассистент при Ботаническом кабинете Петроградского (Ленинградского) университета (1919–1930), руководитель экскурсий Павловской экскурсионной станции (Слущк, 1919–1930).

«Появление в конце 1898 года в Императорский Ботанический сад А.А. Еленкина положило начало серьезному изучению споровых растений и ознаменовало новый этап в отечественной ботанической науке...» (Андреев, 1999). А.А. Еленкин, заведовавший спорным гербарием, неоднократно ездил в разные области России для сбора и изучения лишайников, мхов, грибов, пресноводных и морских водорослей (1899, 1912 – Кавказ, 1900 – Крым, 1902 – Саяны, 1903–1910 – Средняя Россия и др.). Материалы Еленкина легли в основу спорного гербария БИНа. Кроме того, гербарий пополнялся коллекциями, поступавшими для обработки от путешественников, коллекторов-любителей, в результате обмена с зарубежными научными центрами и приобретенными у частных лиц. «К их обработке А.А. Еленкин привлекал таких крупных зарубежных ученых, как Т. Фриз, В. Нюландер, В.Ф. Бротерус, С.О. Линдберг, Х. Арнелль, К. Варнсторф, Э. Руссов, Е. Альмквист и многих других... в 1906 году, в связи с уходом А.А. Ячевского, А.А. Еленкину было предложено, оставаясь заведующим спорным гербарием, взять на себя руководство Фитопатологической станцией... Это привело к интенсификации анатомических и физиологических исследований и сразу же сказалось на продуктивности работы спорного гербария. У А.А. Еленкина появилось несколько учеников, студентов естественного отделения Петербургского университета и других институтов... Научная деятельность Спорного гербария с самого начала его самостоятельного существования заключалась в планомерном и систематическом изучении споровых растений на всей территории России... За 14 лет существования Спорного гербария трудами, прежде всего, А.А. Еленкина, а также его учеников..., усилиями коллекторов – А.С. Боткина, Н.А. Буша, А.А. Бялыницкого-Бирули, Н.А. Димо, В.А. Дубянского, Б.А. Келлера, В.Л. Комарова, С.И. Коржинского, П.Н. Крылова, Н.И. Кузнецова, В.И. Липского, Р.Ф. Нимана, И.В. Палибина, Р.Р. Поле, Н.И. Прохорова, Н. Сокольникова, В.Н. Сукачева, П.С. Сюзева, Г.И. Танфильева, Б.О. Федченко, И.И. Шираевского, В.И. Роборовского, А.М. Фетисова и многих других, изучалась флора лишайников, мхов, грибов и пресноводных водорослей Европейской России, Сибири, Крыма, Кавказа, Юга России и Туркестана и морских водорослей Баренцева и Черного морей, Дальнего Востока и Камчатки» (Андреев, 1999).

За совокупность работ по спорным растениям в 1908 г. А.А. Еленкин награжден золотой медалью имени Великого Князя Александра Михайловича Императорским Санкт-Петербургским обществом естествоиспытателей (Липский, 1913–1915). Наиболее крупными флористико-систематическими работами А.А. Еленкина являются «Флора лишайников Средней России» (Еленкин, 1906–1911), «Флора мхов Средней России» (Еленкин, 1909) и «Синезеленые водоросли СССР» (Еленкин, 1936–1949).

В 1934 г. Еленкину присуждают степень доктора наук без защиты диссертации. Из письма академика Волгина от 28.11.1934 г., № 62–3323: «Многоуважаемый Александр Александрович, настоящим уведомляю Вас, что президиум АН СССР... присудил Вам степень доктора систематики растений за Ваши работы по изучению лишайников флоры Союза, а также флоры циановых водорослей... Непременный секретарь АН СССР, академик В.И. Волгин» (Архив БИН РАН). В 1939 г. А.А. Еленкина утверждают в звании профессора. Из протокола № 42 ВАК Всесоюзного комитета по делам высшей школы при СНК СССР от 29 ноября 1939 г.: «... Постановили: Утвердить Еленкина А.А. в ученом звании профессора по специальности «Ботаника»... Председатель ВАК С. Кафтанов» (Архив БИН РАН).

Большое внимание А.А. Еленкин уделяет популяризации ботаники, он автор популярных определителей и книг о лишайниках, мхах, грибах и общедоступных руководств по их классификации, биологии и морфологии (Еленкин, 1921б, 1922, 1925 и др.). Значительное место в жизни А.А. Еленкина занимала издательская деятельность, он редактор ряда изданий – «Листок для борьбы с болезнями и повреждениями культурных и дикорастущих полезных растений» (1906), «Болезни растений» (1906–1912), «Известия Главного Ботанического сада РСФСР» (1918–1922), «Ботанические материалы Института споровых растений Гл. Бот. сада» (1922–1926).

Безусловной заслугой А.А. Еленкина является создание школы споровых растений в России. К числу его учеников относятся высококлассные специалисты в области флористики, систематики, морфологии и физиологии споровых растений – И.А. Веретинцев, Н.Н. Воронихин, М.М. Голлербах, А.Н. Данилов, Е.С. Зинова, Б.Ф. Кашменский, Е.К. Косинская, Г.К. Крейер, А.И. Лобик, Л.И. Любичкая, Л.А. Оль, В.И. Полянский, Л.Г. Раменский, К.А. Рассадина, В.П. Савич, О.В. Троицкая, Е.К. Штукенберг, А.А. Юницкий и мн. другие.

А.А. Еленкин – автор более 450 научных и научно-популярных работ, его имя увековечено в названиях многих видов растений и грибов: *Anabaenopsis elenkinii* V. Miller, *Dactylococcopsis elenkinii* Roll, *Elenkiniella mirabilis* Woronich., *Lecanora elenkinii* Mereschk., *Staurothele elenkinii* Oхner, *Tolypothrix elenkinii* Hollerb., *Tubiella elenkinii* Hollerb. и др. (Липшиц, Комарницкий, 1950).

Кроме работ в области флористики и систематики, А.А. Еленкин занимался и теоретическими проблемами биологии, наиболее важными идеями А.А. Еленкина являются теория эндопаразитосапрофитизма у лишайников (Еленкин, 1902 и др.), теория подвижного равновесия (1921а и др.), теория эквивалентогенеза (Еленкин, 1926а), а также предложенная А.А. Еленкиным комбинативная система лишайников (1926б и др.).

Многие идеи А.А. Еленкина в условиях господства в науке догм марксистско-ленинской философии, к сожалению, не были по достоинству оценены современниками. С позиций «диалектического материализма» А.А. Еленкина голословно обвиняли в «антидарвинизме» как на производственных собраниях Отдела спорых растений БИНа, так и в печати (Архивы РАН и БИН РАН): «Товарищ Еленкин – заслуженный ученый, но где он мотивирует свои позиции? ...недопустимые позиции профессора Еленкина толкают к поповщине...» (из выступления П.Н. Овчинникова на общем собрании БИНа 11.04.1937); «эта крайне неудачная попытка (теория эквивалентогенеза) привела его (Еленкина) к механистическим построениям в духе механоламаркистов эктогенетиков» (из характеристики научной деятельности Еленкина зам. заведующего Отделом спорых растений БИНа Б. Каракулина, 1938 г.).

В довершении всего этого, накануне представления А.А. Еленкина к званию профессора, странным образом «исчезают» его документы, хранившиеся в канцелярии БИНа. 14 сентября 1938 г. Еленкин пишет: «Директору БИНа АН СССР – считаю необходимым довести до Вашего сведения, что из канцелярии БИНа исчезли все оригинальные документы, имеющие отношение к моему поступлению на службу в СПб Ботанический сад ... в числе документов исчез также мой диплом об окончании Варшавского университета ... со степенью кандидата естественных наук ...» (Архив БИН РАН).

Под давлением обрушившейся на него критики А.А. Еленкин (1939) пишет статью «Несостоятельность закона подвижного равновесия и теории эквивалентогенеза», в которой отказывается от своих прежних позиций, в частности, он пишет, что поскольку в «самое последнее время мое имя на публичных выступлениях некоторых биологов, особенно геоботаников, тесно связывалось с механистическими воззрениями... под воздействием трудов Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина... мое отношение к моим прежним механистическим теориям... коренным образом изменилось».

О личной жизни А.А. Еленкина известно немного. Все свое время он посвящал работе и своим ученикам. В автобиографии от 20 мая 1941 г., в информации о родственниках, Еленкин упоминает сестру – Лидию Александровну Оль, работавшую препаратором в Отделе спорых растений БИНа, и племянника Александра Ивановича Оль, студента ЛГУ. О бескорыстности А.А. Еленкина говорит уже тот факт, что когда один из его учеников – М.М. Голлербах оказался в трудном положении, А.А. Еленкин поселил его в своей трехкомнатной квартире в «Доме ботаников», где М.М. Голлербах прожил всю свою сознательную жизнь до 1989 г. Из воспоминаний жены М.М. Голлербаха: «Еленкин Матю (М.М. Голлербаха) так полюбил, что предложил усыновить его... Еленкин предложил ему жить у него в Ленинграде, дал ему отдельную обставленную комнату и взял его на полное иждивение» (Штина, Гецен, 1997). После смерти Еленкина, 27.02.1945 г. В.П. Савич пишет: «директору БИН АН СССР тов. Б.К. Шишкину – теперь, когда последний эшелон биновцев прибыл из Казани и означенное имущество (Еленкина) сюда доставлено, считаю необходимым передать (имущество)... единственному, оставшемуся в живых, члену семьи А.А. Еленкина Александру Ивановичу Оль... что нам известно из записной книжки А.А. Еленкина» (Архив БИН РАН).

Обстоятельства гибели А.А. Еленкина до сих пор остаются неясными. Никаких архивных документов, касающихся жизни А.А. Еленкина с начала и во время войны, не удалось найти. В 1944 г. В.П. Савич напишет: «Лета, здоровье и жизненные привычки А.А. не дали ему сил перенести временные невзгоды беженца... Ушел от нас большой человек, всесторонне образованный, одержимый жаждой научного труда и научной деятельности. Потеря Еленкина – невознаградимая потеря для БИН АН СССР, для ботаники, для страны» (Савич, 1944). Еленкин умер в Казани вскоре после прибытия эвакуированных сотрудников БИНа, весной 1942 г. В свидетельстве о смерти № 8090 отдела актов гражданского состояния НКВД СССР имеется запись: «Еленкин Александр Александрович умер 19 апреля 1942 г., г. Казань, возраст и причина смерти – 68 лет, резаная рана шеи» (Архив БИН РАН). В архиве БИНа сохранилась также записка Зам. директора БИНа Б.А. Тихомирова: «Сотрудники БИНа, умершие во время эвакуации или в тылу... б. докт. б. наук Еленкин А.А. (самоубийство на почве психического расстройства)».

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 08-04-00-569.

Литература

- Андреев М.П. К 100-летию Спорового гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург). Новости систематики низших растений. 1999. Т. 33. С. 5–14.
- Архив БИН РАН (Архив БИН имени В.Л. Комарова АН СССР) / Фонд 273, опись 8, № 358.
- Архив РАН (Архив АН СССР) / Фонд 273, опись 3, № 1217; опись 4, № 40; личное дело № 112.
- Еленкин А.А. К вопросу о «внутреннем сапрофитизме» («эндосапрофитизме») у лишайников // Изв. СПб Бот. сада. 1902. Т. 2, вып. 3. С. 65–84.
- Еленкин А.А. Флора лишайников Средней России. Часть 1–4. Юрьев, 1906–1911. 682 с.
- Еленкин А.А. Флора мхов Средней России. Юрьев, 1909. 238 с.
- Еленкин А.А. Закон подвижного равновесия в сожительствах и сообществах растений // Изв. Гл. Бот. сада РСФСР. 1921а. Т. 20, вып. 2. С. 75–121.
- Еленкин А.А. Лишайники как объект педагогики и научного исследования // Экскурсионное дело. 1921б. № 2–3. С. 114–178.
- Еленкин А.А. Строение и жизнь грибов, их роль в х-ве и жизни человека. Петроград, 1922. 86 с.
- Еленкин А.А. Биология низших растений в доступных наблюдениях и опытах. Л., 1925. 220 с.
- Еленкин А.А. Эволюция низших водорослей и теория эквивалентогенеза // Бот. матер. Инст. Спор. Раст. Главн. Бот. сада РСФСР. 1926а. Т. 4, вып. 1–2. С. 1–24.
- Еленкин А.А. О принципах классификации лишайников // Журн. Русского Бот. общ. 1926б. Т. 11, № 3–4. С. 245–272.
- Еленкин А.А. Синезеленые водоросли СССР. Часть 1–2. М.; Л., 1936–1949. 1908 с.
- Еленкин А.А. Несостоятельность «закона» подвижного равновесия и теории эквивалентогенеза // Советская ботаника. 1939. № 6–7. С. 113–128.
- Липский В.И. Еленкин Александр Александрович // Императорский С.-Петербургский Ботанический сад за 200 лет его существования / под ред. А.А. Фишера фон-Вальдгейма. Ч. 3. Петроград, 1913–1915. С. 284–292.
- Литищ С.Ю., Комарницкий Н.А. Еленкин Александр Александрович // Русские ботаники, Биографо-библиографический словарь. Т. 3. М., 1950. С. 244–256.
- Савич В.П. Памяти проф. А.А. Еленкина (1873–1942) // Советская ботаника. 1944. № 1. С. 60–63.
- Штина Э.А., Гецен М.В. Максимилиан Максимилианович Голлербах, к 90-летию со дня рождения. Киров–Воркута, 1997. С. 5–8.

**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛИХЕНОФЛОРЫ ОКИНСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ
(ВОСТОЧНЫЙ САЯН, РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)**

Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П.

*Байкальский государственный заповедник, Ботанический институт РАН
Апатиты, Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН*

Окинское плато или плоскогорье – один из немногих участков, долгое время оставшийся неисследованным лишенологами. Расположено оно в центральной, ближе к юго-западной, части Восточного Саяна, в бассейне р. Оки (правого притока Ангары), в системе притоков – реки Тисса, Сенца, Жом-Болок и др., глубоко расчленяющих плато (с минимальными высотами до 1300–1400 м над ур. м.) своими долинами. Выровненные платообразные поверхности имеют высоты в среднем около 2200–2400 м, с поднятиями отдельных вершин и хребтов до 2700–2800 м и единичными вершинами более 3000 м (пик Топографов со следами современного оледенения и др.). Особый интерес представляют участки развития молодого вулканизма и тектоники в долине Хи-Гол и Жомболокский базальтовый поток, датируемые ранним голоценом – около 11 тыс. лет (Рассказов и др., 2004 – цит. по Папаев, 2007). В пади Хи-Гол сохранились шлаковые конусы потухших вулканов Кропоткина (2074 м) и Перетолчина (2044 м). Обширные лавовые поля спускаются на 80 км по долине р. Жом-Болок до впадения ее в р. Оку.

Климатические условия района обусловлены характером общей циркуляции атмосферы над Северной Азией, удаленностью от океанов, сложностью орографии и значительной приподнятостью территории. В холодную часть года здесь господствует азиатский антициклон с центром в пределах Монголии и температурами, достигающими в отдельные годы –50 °С. В теплое время года Окинское плато находится под воздействием западных атмосферных фронтов, способствующих выпадению обильных осадков. Годовое их количество на разных высотах колеблется от 500 до 1200 мм, до 80% выпадающих летом, в виде дождей. В связи со значительной приподнятостью над уровнем моря, в любое время вегетационного периода возможны заморозки в долинах рек и снегопады в высокогорьях.

Растительность Окинского плоскогорья представлена горно-таежными и горно-лесостепными сообществами с господством светлохвойной лиственничной тайги и экспозиционных степей. Вблизи границы леса в верховьях рек распространены елово-кедровые с пихтой высокотравные леса. Выше границы леса преобладают гольцовые сообщества с горными болотами, злаковыми и осоковыми лугами, фрагментами лишайниковых, моховых или кустарничковых тундр.

В административном отношении обследованная территория относится к Окинскому району Республики Бурятия, граничащему с севера и востока с Иркутской обл., с запада – с территорией Республики Тыва, с юга – с Монголией (рис.).

Несмотря на активные лихенофлористические исследования в последние десятилетия в Восточных и Западных Саянах, как в Прибайкалье и Забайкалье, лихенофлора Окинского плато оказалась практически неизученной, во многом из-за сложности организации экспедиций в этот труднодоступный край. Самые первые сведения о лишайниках южной и юго-восточной части Окинского р-на представлены в работах А.А. Еленкина, посетившего эту территорию в 1902 г. во время путешествия с В.Л. Комаровым на пути с оз. Хубсугул (Монголия) через Гарганский перевал к Алиберовскому прииску и далее через Китайские и Тункинские гольцы в Тункинскую долину (Еленкин, 1902, 1903, 1904; Elenkin, 1904). В 1998 г. в долине р. Хойто-Гол, одного из верховий р. Сенца (Пристяжнюк, Телятников, 2003), в ходе изучения синузий напочвенных лишайников в тундровых и лиственничных сообществах, выявлено около 60 видов макролишайников, в основном рр. *Cladonia* и *Peltigera*.



Схема расположения района исследования (заштриховано)

В продолжение двух недель с 7 по 21 августа 2007 г. нами был пройден маршрут по долинам рек Сенца, Жом-Болок, пади Хи-Гол, совершен выход на перевал Хэлгин из долины р. Аршан-Хем (бассейн р. Енисей – территория Тывы) в долину р. Хэлгин – притока р. Тисса (территория Бурятии). Обследовано около 20 пунктов, собрано свыше 2 тыс. образцов лишайников (недостаточно представлена выборка эпилитов в связи со сложностью транспортировки). Целью наших исследований служил сбор материалов для таксономической обработки фисциоидных лишайников, поэтому основное внимание было уделено представителям сем. *Physciaceae*, при этом попутно собирались все интересные лишайники с доступных субстратов. Таким образом, число фисциоидных макролишайников из определенной коллекции составило почти 10% от общего количества выявленных видов Окинского плоскогорья. Всего же на момент написания статьи было определено более 300 видов лишайников из 130 родов. В их составе тройку ведущих семейств образуют *Parmeliaceae* (63 вида), *Physciaceae* (46 видов), *Cladoniaceae* (24 вида вместе с 3 подвидами). Семейства *Lecanoraceae* и *Teloschistaceae* (насчитывающие пока примерно по 20 видов), несомненно, гораздо богаче и разнообразнее, но определены не полностью. Обработка всей собранной коллекции может дать более 400 видов лишайников, при оценке разнообразия лихенофлоры плоскогорья в 700–800 видов.

Район исследований в ландшафтном отношении очень неоднороден. Мы выделили 5 участков, на которых ярко выраженные элементы ландшафта и растительности характеризуются заметными лихенофлористическими особенностями и находками.

1. Южный склон хр. Хайрхан, 1–1,5 км от устья р. Хойто-Гол. Характерные особенности: высота 1550–1700 м над ур. м.; слагающие горные породы иногда обогащены солями кальция, южная экспозиция и значительная инсоляция, разреженный лиственничный древостой, в пойме реки встречаются отдельные деревья тополя. Из обработанных порядка 170–180 образцов лишайников выявлено более 100 видов. Специфичные черты лихенофлоры: на замшелых скалах местами обильно произрастают такие мезофильные виды, как *Pannaria*

conoplea (Ach.) Bory, *Nephroma isidiosum* (Nyl.) Gyeln., *Peltigera collina* (Ach.) Schrad., *Dendriscoaulon umhausense* (Auersw.) Degel., *Leptogium burnetiae* C.W. Dodge, *Nephromopsis laureri* (Kremp.) Kurok. (последний вид также обычен на стволах лиственницы). В 4-х полевых пакетах обнаружены образцы *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl. Реже отмечены *Bryoria bicolor* (Ehrh.) Brodo & D. Hawksw. и *B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. На сухих экспонированных скалах обильны *Aspicilia transbaicalica* Oxner, *Lecanora frustulosa* (Dicks.) Ach., *Psora globifera* (Ach.) A. Massal., *Psorula rufonigra* (Tuck.) Gotth. Schneid., *Toninia tristis* subsp. *asiacentralis* (H. Magn.) Timdal. Из достаточно редких (малоизвестных) видов можно назвать *Arctoparmelia subcentrifuga* (Oxner) Hale, *Lobaria retigera* (Bory) Trevis., *Physciella austrosibirica* G. Urban., *Toninia alutacea* (Anzi) Jatta, *Xanthoria stilligera* Giralt, Nimis & Poelt. Здесь же собраны новые для России виды *Melanelixia villosella* (Essl.) O. Blanco et al., ближайшие местонахождения которого известны из Северной Индии и Северо-Западного Китая, и лихенофильный гриб *Polycoccum clauzadei* Nav.-Ros. & Cl. Roux (на талломе *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.).

2. Перевал Хэлгин на хр. Пограничный из долины р. Аршан-Хем (бассейн р. Енисей – территория Тывы) в долину р. Хэлгин (приток р. Тиссы – территория Бурятии). Характерные особенности: высота 2400 м над ур. м.; многочисленные каменистые осыпи, разнотравные красочные альпийские луга, осоковые, дриадовые и злаково-бобовые тундры. Здесь собрана небольшая коллекция около 150 образцов, определено порядка 40 видов.

Специфичные черты лихенофлоры: на самом перевале в зарослях дриады очень обильны – *Allocetraria madreporiformis* (Ach.) Kärnefelt & A. Thell, *Vulpicida tilesii* (Ach.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai и *Thamnotia vermicularis* (Sw.) Schaer. Несколько реже в куртинах этих лишайников произрастает *Dactylina ramulosa* (Hook.) Tuck. Из впервые отмечаемых для Южной Сибири можно назвать такие виды, как *Caloplaca saxifragarum* Poelt, *Lecidea septentrionalis* Th. Fr., *Leciophysma finmarkicum* Th. Fr., *Leptogium intermedium* (Arnold) Arnold, собранные вместе буквально на одном квадратном метре.

3. Долина Вулканов, падь Хи-Гол. Характерные особенности: дно пади (около 1900–2000 м над ур. м.) почти полностью занято полем из застывших потоков базальтовой лавы, над которым возвышаются два хорошо сохранившихся шлаковых вулканических конуса и заметно несколько полуразрушенных конусов; развиты различного рода тундровые сообщества (разнотравные, кустарниковые, каменистые лишайниковые и пр.); на склонах южных экспозиций северного борта пади и на склоне вулкана Перетолчина произрастают разреженные разнотравные лиственничники. Собрана обширная коллекция свыше 500 образцов, определено около 230 образцов, включающих более 160 видов лишайников.

Специфичные черты лихенофлоры: базальтовые лавы и шлаковые выбросы вулкана Кропоткина, несмотря на существенный возраст (11–12 тыс. лет), местами заселены лишайниками с очень малым покрытием (до 5%). Тем не менее, только на конусе вулкана Кропоткина единственный раз собран *Asahinea scholanderi* (Llano) W.L. Culb. & C.F. Culb. – самое западное в горах Южной Сибири местонахождение краснокнижного вида (ближайшее находится примерно в 500 км – на хр. Хамар-Дабан). Из других видов, заслуживающих внимания, собраны: *Bacidina delicata* (Larbal. ex Leight.) V. Wirth & Vězda и *Gyalecta flotowii* Körb. – на сухих веточках старой ивы, *Bryonora pruinosa* (Th. Fr.) Holt.-Hartw. – собран дважды на мхах, на шлаке – *Buellia ectolechioides* (Vain.) Erichsen, *Pilophorus cereolus* (Ach.) Th. Fr., *Rhizocarpon inarense* (Vain.) Vain. и *Rh. leptolepis* Anzi, на растительных остатках – *Rinodina intermedia* Bagl. В целом, характер лихенофлоры типичен для горных и высокогорных ландшафтов Сибири.

4. Долина р. Жом-Болок (среднее течение), урочище «Олон-Нур» (юго-западные отроги хр. Кропоткина). Характерные особенности: высота около 1500–1550 м над ур. м.; борта долины сложены коренными метаморфическими породами, местами с выходами кальцийсодержащих скал, огромные (3–5 м в поперечнике) каменные глыбы, заросшие мхами под пологом кедрово-лиственнично-еловых лесов, лавовые поля, вплотную примыкающие к бортам долины, система мелководных озер Олон-Нур, роши крупноствольных тополей. Собрана большая коллекция свыше 500 образцов, из которых определено более 110 видов.

Специфичные черты лихенофлоры. На небольшом протяжении (порядка 1–1,5 км) отмечены наиболее интересные лишайники, редкие или новые для Южной Сибири и России. Крайне необычны и поразительны находки *Lobaria scrobiculata* (Scop.) DC. (занесенного в Красную книгу Бурятии), образующего крупнейшие популяции в несколько сотен или тысяч особей, произрастающих на замшелых каменных глыбах. Вместе с ним обычны *Dendriscoaulon umhausense*, *Fuscopannaria ahlneri*, *Heterodermia japonica* (M. Satō) Swinscow & Krog, *H. speciosa* (Wulfen) Trevis., *Leptogium burnetiae*, *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Nephroma isidiosum*, *Pannaria conoplea*, *Pyxine soreliata* (Ach.) Mont.; более редки *Collema rysssoleum* (Tuck.) Schneid., *Koerberia bififormis* A. Massal., *Leptogium asiaticum* P.M. Jørg., *Normandina pulchella*. На стенках лавового потока отмечены *Arctoparmelia subcentrifuga*, *Peltula euploca* (Ach.) Poelt, *Thermutis velutina* (Ach.) Flot., также *Fuscopannaria ahlneri*, *Pannaria conoplea*, *Pyxine soreliata*. На замшелых скалах под пологом древостоя и на лавовых глыбах обильны виды фициевых *Phaeophyscia constipata* (Norrl. & Nyl.) Moberg, *Ph. dissecta* G. Urban. et al., *Ph. endococcina* (Körb.) Moberg, *Ph. hispidula* (Ach.) Essl., *Ph. kairamoi* (Vain.) Moberg, *Ph. primaria* (Poelt) Trass, *Physcia albinea* (Ach.) Nyl., *Ph. dimidiata*

(Arnold) Nyl., *Ph. leptalea* (Ach.) DC., *Ph. phaea* (Tuck.) J.W. Thomson, *Physconia deterosa* (Nyl.) Poelt, *Ph. grumosa* Kashiw., *Ph. jacutica* G. Urban. et al. Впервые для России обнаружены *Leptogium furfuraceum* (Harm.) Sierk, *Melanelixia villosella* и лихенофильный гриб *Muxophora leptogiophila* (Minks ex G. Winter) Nik. Hoffm. & Hafellner на талломе *Leptogium asiaticum* P.M. Jørg.

5. Долина р. Обтой (левый приток р. Жом-Болок), скалы на левом берегу (около 1,4 км вверх от устья), юго-западная часть хр. Кропоткина. Характерные особенности: высота 1400 м над ур. м.; небольшие обнажения скальных пород (по-видимому, с кальцием) на берегу ручья под пологом елово-кедрово-лиственничного древостоя, экспонированные скалы на остепненном лугу, в средней части склона. Собрана коллекция около 300–400 образцов, из которых пока определено около 50 видов.

Специфические черты лихенофлоры. Наиболее интересны находки видов *Lichinella nigritella* (Lettau) P. Moreno & Egea, *Peltula euploca* (Ach.) Poelt, *Thyrea confusa* Henssen, *Physconia jacutica*, *Ph. rossica* G. Urban., *Physcia tribacia* (Ach.) Nyl., *Xanthoria stiligera* Giralt, Nimis & Poelt, обитающих на скалах. На талломе *Psoralea rufonigra*, произрастающем на *Spilonema revertens* Nyl., обнаружен лихенофильный гриб *Stigmidium psorae* (Anzi) Hafellner, ранее неуказанный для России.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 06-04-49467).

Литература

- Еленкин А.А. Краткий предварительный отчет о споровых, собранных в Саянских горах летом 1902 г. // Изв. Имп. СПб. Бот. сада. 1902. Т. 2, вып. 6. С. 218–220.
- Еленкин А.А. О замещающих видах (II) // Изв. Имп. СПб. Бот. сада. 1903. Т. 3, вып. 2. С. 49–62.
- Еленкин А.А. Лишайниковые формации в Саянах // Тр. СПб. Общ-ва естествоисп. 1904. Т. 35, вып. 1. С. 44–51.
- Панаев А.П. Эколого-географические особенности вулканогенных ландшафтов Восточного Саяна (на примере долины р. Жомболок): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Улан-Удэ, 2007. 20 с.
- Пристажнюк С.А., Телятников М.Ю. Синузии напочвенных лишайников района среднего течения р. Хойто-Гол (Восточный Саян) // Сибирский экологический журнал. 2003. № 4. С. 529–539.
- Elenkin A. Lichenes Florae Rossiae et regionum confinium orientalium // Тр. Имп. Бот. сада. 1904. Т. 24, вып. II–IV. 118 с.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СЕМЕЙСТВА *PARMELIACEAE* В РОССИИ

Урбанавичюс Г.П.

Апатиты, Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН

Изучение особенностей эколого-географической дифференциации лихенофлоры России является одним из путей познания биологического разнообразия лишайников и выявления закономерностей формирования лихенофлоры на значительной части Евразии. В данной работе нами представлены предварительные результаты, основанные на анализе семейства *Parmeliaceae* Zenker, являющегося крупнейшим во флоре лишайников России (как и в целом в лихенофлоре Земли), обычно занимающего 1–3 позиции в спектре ведущих семейств лихенофлоры различных регионов.

В последнее время к семейству *Parmeliaceae* привлечено пристальное внимание множества специалистов в разных странах в связи со стремительным развитием методов молекулярных исследований. Полученные результаты имеют уже достаточно высокий уровень достоверности и подтверждаются данными, ранее полученными классическими анатомо-морфологическими и хемотаксономическими методами. Уточнение систематического положения многих таксонов в разных родах пармелиевых позволяет иначе взглянуть на ранее существовавшие представления, как по таксономии, так и по географии разнообразия пармелиевых лишайников.

Исходными данными послужили материалы, полученные при комплектации сводки «Лишайники заповедников России» (Урбанавичюс, Урбанавичене, 2004), а также сведения, привлеченные из некоторых региональных списков (Andreev et al., 1996; Чабаненко, 2002; Фадеева и др., 2007; Sohrabi et al., 2007; Urbanavichus et al., 2008 и пр.), и из 1 и 6 выпусков «Определителя...» (Определитель..., 1971, 1998). Географическое распределение таксонов дано для 14 регионов России, выделенных нами ранее (Урбанавичюс, 2006).

Семейство *Parmeliaceae* в лихенофлоре России представлено 304 видами и 51 родом – ни одно другое семейство не имеет такого значительного видового и родового разнообразия. Максимальное разнообразие видов *Parmeliaceae* отмечено на Дальнем Востоке России; в одной только южной части здесь встречается почти 70% видового состава пармелиевых России (рис. 1), что вполне закономерно, поскольку Юг Дальнего Востока расположен ближе всего к Юго-восточной Азии, являющейся центром разнообразия пармелиевых в мировой лихенофлоре.

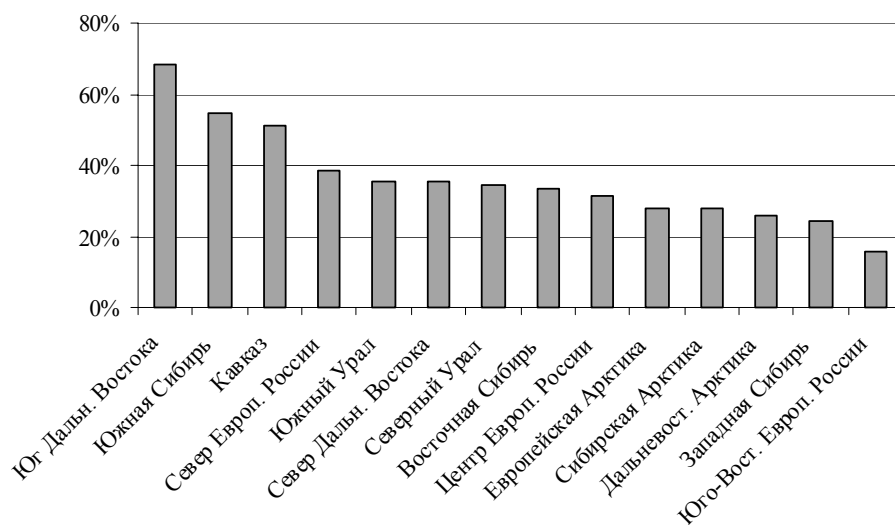


Рис. 1. Доля видов пармелиевых в регионах от состава *Parmeliaceae* лишайнофлоры России (расположены в порядке убывания параметра)

Высоким видовым разнообразием пармелиевых выделяются также горы Южной Сибири и Кавказ. Минимально разнообразие пармелиевых в равнинных лесостепных, степных и пустынных районах Юга Европейской России, а также в таежных и лесостепных районах Западной Сибири. Незначительно видовое разнообразие и в арктических районах – повсеместно менее 30% от состава пармелиевых России.

На рис. 2 показано распределение разнообразия родов *Parmeliaceae* по регионам России. Выявлено два противоположных тренда в изменении родового разнообразия в направлении с севера на юг: 1 – уменьшение в пределах Европейской России (преимущественно в ее равнинной части); 2 – увеличение в горных регионах России. В целом родовое разнообразие повышается с запада на восток. Аналогичные закономерности выявлены и в распределении видового разнообразия пармелиевых.

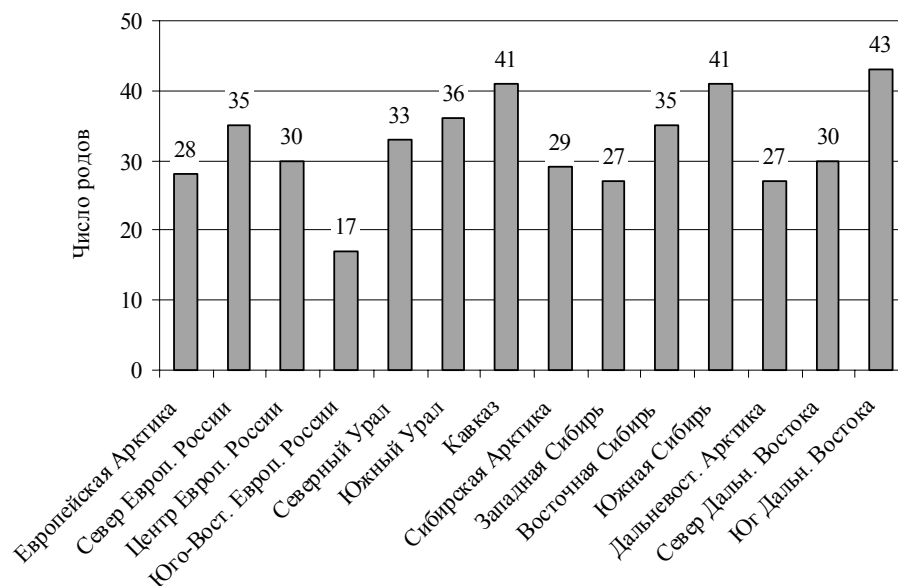


Рис. 2. Региональное разнообразие родов пармелиевых лишайников России

Если обратить внимание на специфичность пармелиевых (на разных уровнях – видовом, родовом или по доли родов с максимальным видовым разнообразием среди регионов), то по всем параметрам выделяются три региона, обладающие максимальным разнообразием: юг Дальнего Востока, Российский Кавказ и Южная Сибирь. Например, только на юге Дальнего Востока известны представители 5 родов – *Anzia* Stizenb., *Cetrellopsis* Randle &

A. Thell, *Everniastrum* Hale ex Sipman, *Lethariella* (Motyka) Krog, *Oropogon* Th. Fr.; только на Кавказе отмечены виды родов *Letharia* (Th. Fr.) Zahlbr. и *Parmelinopsis* Elix & Hale. В Южной Сибири не выявлено специфичных родов. При этом рода с максимальным видовым разнообразием (включая специфичные) отмечены только в этих регионах: на юге Дальнего Востока – 15 родов, на Кавказе – 6 родов и в Южной Сибири – 5 родов. Примеры, иллюстрирующие особенности географического распределения видового разнообразия таких родов, как *Parmelia* Ach., *Usnea* Dill. ex Adans. и *Melanelixia* O. Blanco et al., показаны на рис. 3.

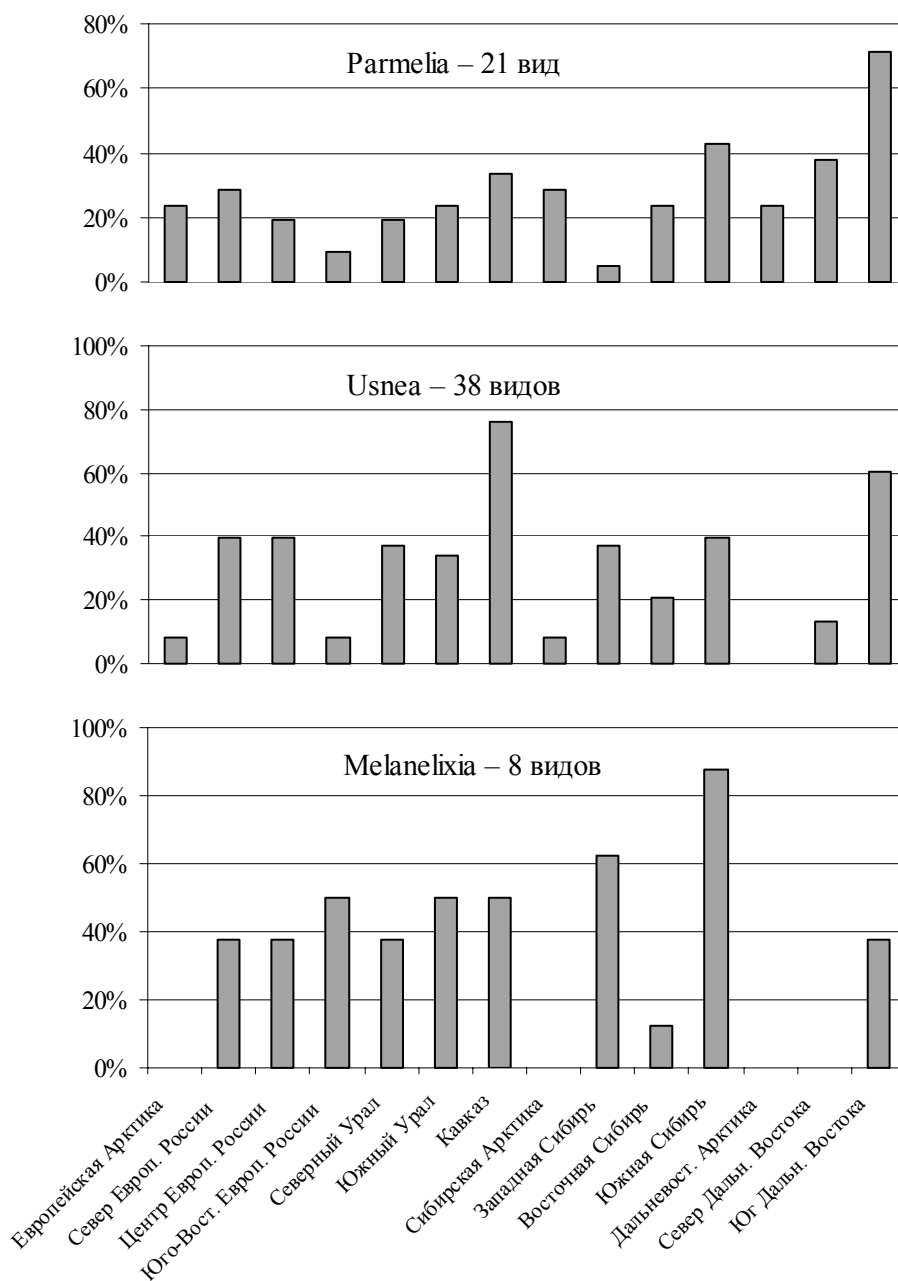


Рис. 3. Гистограммы доли видов трех родов пармелиевых в регионах России

Больше всего специфичных видов пармелиевых приходится на юг Дальнего Востока – 63 вида; на Кавказе известно 18 специфичных видов, в Южной Сибири – 13. Отсутствуют специфичные виды в Дальневосточном секторе Российской Арктики, в Центральной части Европейской России и в Восточной Сибири. В 5 регионах известно всего по одному специфичному виду – Юго-восток Европейской России, Северный и Южный Урал, Западная Сибирь и Север Дальнего Востока. Не смотря на достаточно высокую специфичность лишенофлоры Арктики в целом, в Российской Арктике известно всего 2 вида пармелиевых, не отмеченных в других регионах.

Анализ состава эколого-субстратных групп пармелиевых лишайников в разных регионах позволяет определить экологическую структуру географической дифференциации разнообразия. Все многообразие эколого-субстратных особенностей было сведено к трем основным группам: эпифиты – 198 видов (65,7%), эпилиты – 55 видов (18,2%) и эпигеиды – 44 вида (14,7%); 5 видов в составе пармелиевых относятся к лихенофильным грибам. Т. е. преобладающей жизненной стратегией пармелиевых в пределах России является стремление их к эпифитному образу жизни. Максимальное число эпифитов наблюдается в регионах с наиболее влажным климатом (наиболее благоприятным для кустистых и листоватых лишайников) – юг Дальнего Востока (158 видов) и Российский Кавказ (102 вида), а минимум – в Арктике (что закономерно). В относительных долях эпифиты составляют более половины состава пармелиевых в 9 из 14 регионов, лишь в арктических секторах, в Восточной Сибири и на Севере Дальнего Востока их менее 50%. Высока роль эпифитов в сложении разнообразия пармелиевых в Западной Сибири, в центральной и юго-восточной части Европейской России (за счет незначительного распространения каменистых субстратов и в целом малого разнообразия эпигеидов).

Эпилитов больше всего известно в горах Южной Сибири (41 вид), на Севере Европейской России (36 видов – главным образом за счет высокого разнообразия пармелиевых в Карелии, Мурманской обл., на Карельском перешейке в Ленинградской обл.) и на Кавказе (33 вида). А вот в Арктике их число далеко не максимально – от 24 до 27 видов в разных секторах. И только среди эпигеидов Сибирская Арктика является лидирующей по числу отмеченных таксонов – 32 вида. Такие соотношения могут указывать на то, что арктические регионы не играют столь существенной роли в формировании разнообразия эпилитных пармелиевых лишайников России (очевидно, ввиду их скорее горного происхождения). И лишь в отношении напочвенных видов все сектора Арктики вносят заметный вклад (но и здесь доля эпигеидов от общего состава пармелиевых повсеместно менее 40%).

Еще один важный аспект в изучении особенностей географического распределения пармелиевых лишайников России можно продемонстрировать на примере видов, внесенных в Красную книгу РФ. Доля пармелиевых среди охраняемых видов составляет почти половину – 19 видов из 42. Следуя основным закономерностям в распределении разнообразия пармелиевых России, краснокнижные виды также наибольшим числом представлены на юге Дальнего Востока – 13 видов, на Кавказе и в горах Южной Сибири – по 9 видов. Минимальное число краснокнижных видов (всего по 1) известно в Западной Сибири (*Nephromopsis laureri* (Krmep.) Kurok.) и Юго-восточной части Европейской России (*Cetraria steppae* (Savicz) Kärnefelt). Т. е. редкие виды, существование которых может находиться под некоторой угрозой, в большинстве своем произрастают в регионах, богатых пармелиевыми.

Работа выполнена при поддержке РФФИ.

Литература

- Определитель лишайников России. СПб., 1996. Вып. 6. 203 с.
 Определитель лишайников СССР. Л., 1971. Вып. 1. 403 с.
 Урбанавичюс Г.П. Исследования разнообразия лишайников России (успехи, достижения, тенденции и надежды) // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований. Тр. междунар. совещ., посвященного 120-летию со дня рождения В.П. Савича. СПб., 2006. С. 264–271.
 Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Лишайники // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М., 2004. С. 5–235.
 Фадеева М.А., Голубкова Н.С., Витикайнен О., Аhti Т. Конспект лишайников и лихенофильных грибов Республики Карелия. Петрозаводск, 2007. 192 с.
 Чабаненко С.И. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. Владивосток, 2002. 232 с.
 Andreev M., Kotlov Yu., Makarova I. Checklist of Lichens and Lichenicolous fungi of the Russian Arctic // The Bryologist. 1996. V. 99, N 2. P. 137–169.
 Sohrabi M., Ahti T., Urbanavichus G. Parmelioid lichens of Iran and the Caucasus Region // Mycologia Balcanica. 2007. Vol. 4, N 1. P. 21–30.
 Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Checklist of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia // Norrlinia. 2008. V. 18. (in press).

КРАСНАЯ КНИГА КАРЕЛИИ: КОММЕНТАРИИ К СПИСКУ ЛИШАЙНИКОВ

Фадеева М.А.

Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

В 1-е издание Красной книги Карелии (1995) были включены 77 видов лишайников. При подготовке 2-го издания региональной Красной книги исключены по разным причинам (неверная идентификация вида, изменение систематического статуса, многочисленные новые находки вида на территории Карелии и др.) 15 и

вновь внесены (в таблице отмечены *) 47 видов, требующих охраны. В результате в действующую Красную книгу Республики Карелия (2007) включены 107 видов лишайников и 2 вида калициоидных грибов (*Chaenothecopsis viridialba* (Kremp.) A.F.W. Schmidt и *Phaeocalicium populneum* (Brond. ex Duby) A.F.W. Schmidt), что составляет 8,7 % от всех известных в Карелии видов лишайников и близких к ним грибов (Фадеева и др., 2007). В таблице представлены внесенные в Красную книгу Республики Карелия виды лишайников в соответствии с категориями, присвоенными видам.

Распределение видов лишайников, внесенных в Красную книгу Республики Карелия, по категориям

Категория	Виды лишайников
0 (RE) – вероятно, исчезнувшие в регионе	<i>Nephroma isidiosum</i> (Nyl.) Gyeln.*, <i>Sticta wrightii</i> Tuck., <i>Xanthoria fallax</i> (Hepp) Arnold*
1 (CR) – находящиеся под угрозой исчезновения	<i>Arthonia cinereo-pruinosa</i> Schaer.*, <i>Belonia russula</i> Körb. ex Nyl., <i>Bryoria smithii</i> (Du Rietz) Brodo et D. Hawksw., <i>Dimerella lutea</i> (Dicks.) Trevis.*, <i>Collema nigrescens</i> (Huds.) DC., <i>Menegazzia terebrata</i> (Hoffm.) A. Massal., <i>Nephroma helveticum</i> Ach., <i>Usnea longissima</i> Ach.
2 (EN) – сокращающиеся в численности (исчезающие)	<i>Bryoria nitidula</i> (Th. Fr.) Brodo et D. Hawksw.*, <i>Catillaria kivakkensis</i> (Vain.) Zahlbr., <i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevis., <i>Nephroma laevigatum</i> Ach., <i>Phaeocalicium populneum</i> , <i>Synalissa symphorea</i> (Ach.) Nyl., <i>Tholurna dissimilis</i> (Norman) Norman, <i>Usnea glabrata</i> (Ach.) Vain.
3 (VU) – редкие (уязвимые)	<i>Bryoria bicolor</i> (Ehrh.) Brodo et D. Hawksw., <i>Endocarpon adscendens</i> (Anzi) Müll. Arg., <i>Endocarpon pusillum</i> Hedw., <i>Gyalecta friesii</i> Flot. ex Körb.*, <i>Mycobilimbia lurida</i> (Ach.) Hafellner et Türk, <i>Phaeophyscia kairamoi</i> (Vain.) Moberg, <i>Psora globifera</i> (Ach.) A. Massal.
3 (NT) – редкие (находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому – потенциально уязвимые)	<i>Alectoria sarmentosa</i> (Ach.) Ach. subsp. <i>vexillifera</i> (Nyl.) D. Hawksw., <i>Aspicilia protuberans</i> Räsänen, <i>Aspilea myrinii</i> (Fr.) Hafellner, <i>Calicium lenticulare</i> Ach., <i>Caloplaca decipiens</i> (Arnold) Blomb. & Forssell, <i>C. sinapisperma</i> (Lam. et DC.) Maheu & Gillet, <i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb., <i>Chaenotheca gracillima</i> (Vain.) Tibell, <i>C. stemonea</i> (Ach.) Müll. Arg., <i>C. subroscida</i> (Eitner.) Zahlbr.*, <i>Chaenothecopsis viridialba</i> *, <i>Collema occultatum</i> Bagl. var. <i>occultatum</i> *, <i>Cyphelium karelicum</i> (Vain.) Räsänen, <i>Evernia divaricata</i> (L.) Ach., <i>Hypogymnia austerodes</i> (Nyl.) Räsänen, <i>H. bitteri</i> (Lyng.) Ahti*, <i>Lecanactis abietina</i> (Ach.) Körb.*, <i>Lecanora sulphurea</i> (Hoffm.) Ach., <i>Lecidea albofuscescens</i> Nyl., <i>Lichenomphalia hudsoniana</i> (H.S. Jenn.) Redhead et al., <i>Leptochidium albociliatum</i> (Desm.) M. Choisy, <i>Neofuscelia verruculifera</i> (Nyl.) Essl.*, <i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale, <i>Pertusaria coronata</i> (Ach.) Th. Fr.*, <i>P. hemisphaerica</i> (Flörke) Erichsen, <i>Physcia phaea</i> (Tuck.) J.W. Thomson*, <i>Protoparmeliopsis laatokkaensis</i> (Räsänen) Moberg*, <i>Psilolechia clavulifera</i> (Nyl.) Coppins*, <i>Pycnothelia papillaria</i> (Ehrh.) Dufour, <i>Ramalina fraxinea</i> (L.) Ach., <i>R. obtusata</i> (Arnold) Bitter*, <i>R. roesleri</i> (Hochst. ex Schaer.) Hue, <i>R. thrausta</i> (Ach.) Nyl., <i>Sclerophora coniophaea</i> (Norman) J. Mattsson & Middelb.*, <i>Stereocaulon dactylophyllum</i> Flörke, <i>Thamnolia vermicularis</i> (Sw.) Schaer.*, <i>Tuckermannopsis ciliaris</i> (Ach.) Gyeln.*, <i>Tuckneraria laureri</i> (Kremp.) Randle et Thell*, <i>Usnea barbata</i> (L.) F.H. Wigg.*
3 (LC) – редкие (состояние вида вызывает наименьшие опасения)	<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Körb., <i>Brodia intestiniformis</i> (Vill.) Goward, <i>Bryoria fremontii</i> (Tuck.) Brodo et D. Hawksw., <i>B. nadvornikiana</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.*, <i>Chaenotheca gracilentata</i> (Ach.) J. Mattsson & Middelb., <i>Cladonia decorticata</i> (Flörke) Spreng.*, <i>Collema crispum</i> (Huds.) Weber ex F.H. Wigg., <i>Dermatocarpon meiophyllizum</i> Vain., <i>Gyalecta kukriensis</i> (Räsänen) Räsänen, <i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm., <i>L. scrobiculata</i> (Scop.) DC., <i>Melanelia subaurifera</i> (Nyl.) Essl.*, <i>Nephroma bellum</i> (Spreng.) Tuck., <i>Ophioparma lapponica</i> (Räsänen) Hafellner et R.W. Rogers, <i>Peltigera degenii</i> Gyeln., <i>P. venosa</i> (L.) Hoffm., <i>Protoparmelia nephaea</i> (Sommerf.) R. Sant., <i>Ramalina dilacerata</i> (Hoffm.) Hoffm., <i>R. subfarinacea</i> (Nyl. ex Cromb.) Nyl., <i>Solorina saccata</i> (L.) Ach.*, <i>Stereocaulon symphycheilum</i> Lamb, <i>Varicellaria rhodocarpa</i> (Körb.) Th. Fr., <i>Vulpicidia juniperinus</i> (L.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai*
4 (DD) – с неопределенным статусом (недостаток данных)	<i>Absconditiella deluula</i> (Nyl.) Coppins & H. Kilius*, <i>Acrocordia cavata</i> (Ach.) R.C. Harris*, <i>Arthonia leucopellaea</i> (Ach.) Almq.*, <i>A. vinosa</i> Leight.*, <i>Aspicilia canina</i> Räsänen, <i>Bactrospora brodoi</i> Egea et Torrente*, <i>Cladonia strepsilis</i> (Ach.) Grognot*, <i>Collema ramenskii</i> Elenk.*, <i>Fuscopannaria mediterranea</i> (C. Tav.) P.M. Jørg.*, <i>Gyalecta ulmi</i> (Sw.) Zahlbr.*, <i>Leptogium subtile</i> (Schrad.) Torss.*, <i>Peltigera collina</i> (Ach.) Schrad.*, <i>P. elisabethae</i> Gyeln.*, <i>Phaeophyscia endophoenicea</i> (Harm.) Moberg*, <i>Pyrrhospora cinnabarina</i> (Sommerf.) M. Choisy*, <i>Ramalina baltica</i> Lettau*, <i>R. fastigiata</i> (Pers.) Ach.*, <i>Rinodina degeliana</i> Coppins*, <i>Schismatomma pericleum</i> (Ach.) Branth et Rostr.*, <i>Sclerophora peronella</i> (Ach.) Tibell*, <i>Stereocaulon botryosum</i> Ach.*

В том же 2007 г. была завершена работа по подготовке конспекта лишайников и лишайнофильных грибов Карелии (Фадеева и др., 2007), потребовавшая критического пересмотра всех указаний о нахождении того или иного вида на территории Карелии, в результате чего наши знания как о лишайнофлоре Карелии в целом, так и об отдельных ее представителях, сильно изменились. Эти изменения коснулись и ряда видов, внесенных в Красную книгу Карелии, что обязало нас представить настоящие комментарии.

Так, из списка лишайников, встречающихся в Карелии, были исключены *Catillaria kivakkensis*, *Ophioparma lapponica* и *Absoconditella delutula*. *Catillaria kivakkensis*, известный из классического местонахождения на г. Кивакка в северной Карелии (Vainio, 1934), ныне рассматривается в объеме *Catillaria contristans* (Nyl.) Zahlbr. (Котлов, 2004), его распространение в Карелии требует дальнейшего изучения. *Ophioparma lapponica* был известен в Карелии по указаниям V. Räsänen из Поре Губы и А. Koskinen с г. Нуорунен. Порья (Поре) Губа находится на территории Мурманской области, образец с Нуорунен относится к *Ophioparma ventosa*. Также не подтвердилось указание для Карелии *Absoconditella delutula* (Д.Е. Гимельбрант, личн. сообщ.). Справедливости ради следует сказать, что все три вида встречаются на смежных территориях – в Финляндии или в Мурманской области, и могут быть в будущем обнаружены в Карелии. Два вида – *Aspicilia canina* и *A. protuberans* рассматриваются сегодня как виды с неясным систематическим статусом (Oksanen, Vitikainen, 1999).

Несмотря на полустороннюю историю лишенофлористических исследований в Карелии, распространение большого числа видов лишайников остается плохо известным, а потому процедура внесения видов в Красную книгу Карелии и присвоения категорий была сопряжена с большими трудностями, и тоже требует пояснения.

Категория 0 (RE) присвоена 3 видам (см. таблицу), известным в Карелии каждый из 1-2 местонахождений, по очень старым сборам. К примеру, *Sticta wrightii* в Карелии был известен по сборам 1863 и 1870 гг. на Пертозере и, предположительно, с о. Суйсарь в Онежском озере. Неоднократно предпринятые поиски вида в известных местах находок не увенчались успехом, вероятно, его следует считать исчезнувшим.

Категория 1 (CR) – виды на грани исчезновения, присвоена 8 видам, каждый из которых известен по единичным местонахождениям (и более чем 50-летней давности сборам), которые могут сохраняться в пригодных для обитания местах и сегодня. Например, *Usnea longissima*, вид, считавшийся исчезнувшим (Красная книга..., 1995), был «переоткрыт» в 1996 г. Р. Halonen в одном из двух ранее известных пунктов.

Категория 2 (EN) – исчезающие, присвоена 8 видам. Как и находящиеся на грани исчезновения, исчезающие виды были известны в Карелии по нескольким старым находкам, однако часть их приходится ныне на особо охраняемые природные территории (ООПТ). Так, *Heterodermia speciosa* известен из порядка 15 местонахождений, в том числе, из 5 в Северном Приладожье, в которых повторно не обнаружен. Однако, вид недавно найден в заповеднике «Кивач» (Херманссон и др., 2002), Рускеале (Альструп и др., 2005) и Кондопожском районе (Минагора. М.А. Фадеева, 19.06.2007, № 8189, PTZ).

Подкатегория 3 (VU) – редкие (уязвимые) виды. В эту группу вошли естественно редкие виды с рассеянным распространением на территории Карелии, обитающие в узком спектре субстрато-биотопов. Включены 7 видов, в т. ч., *Phaeophyscia kairamoi*, редкий кальцефильный вид, единственный раз обнаруженный на старой осине, растущей по краю давно заброшенного мраморного карьера (Фадеева, Ахти, 2000).

Подкатегория 3 (NT) – редкие (потенциально уязвимые) виды. Включены редкие виды с ограниченным распространением на территории Карелии, большей частью это стенотопные виды, местообитания которых находятся под угрозой (39 видов). В их число входит, например, комплекс видов, обитающих исключительно в ненарушенных старовозрастных лесах, остатки которых в настоящее время активно дорубаются. Это целый ряд калциоидных лишайников и грибов, являющихся индикаторами «экологической непрерывности» лесных ценозов (*Chaenotheca gracillima*, *C. stemonea*, *C. subroscida*, *Chaenothecopsis viridialba*, *Cyphelium karelicum*, предположительно, *Calicium lenticulare*). Подпадают под эту категорию также виды, находящиеся в Карелии вблизи границ своих ареалов, как, например, новый для республики вид *Tuckneraria laureri*, и который, насколько нам известно, ранее для Фенноскандии никем не приводился. Один таллом данного вида обнаружен нами в единственном местообитании на границе Карелии и Архангельской области (Фадеева, 2007).

Подкатегория 3 (LC) – редкие виды, состояние которых в Карелии сегодня не вызывает опасений (23 вида). *Nephroma bellum* и *Ramalina dilacerata* – эпифиты, главным образом, ивы козьей, встречающиеся, преимущественно, в ненарушенных местообитаниях и являющиеся индикаторами «старовозрастных» лесов. В 1-ом издании Красной книги Карелии имели статус 2 и 4 соответственно. В последнее время обнаружены практически во всех ООПТ Карелии, однако в ряде мест, например, в Северном Приладожье (Oksanen, Vitikainen, 1999) отмечено снижение числа встреч. Эти, равно и другие виды из данной группы, подлежат биологическому надзору.

Категория 4 (DD) – виды с неопределенным статусом, присвоена 21 виду. В основном это виды, недавно обнаруженные в Карелии, данные по их распространению пока недостаточны для присвоения им более высокой категории.

Из числа видов, включенных в Красную книгу Российской Федерации (Приказ..., 2005), в Карелии встречаются 6: *Bryoria fremontii*, *Lobaria pulmonaria*, *Menegazzia terebrata*, *Lichenomphalia hudsoniana*, *Stereocaulon dactylophyllum*, и выше упомянутый вид *Tuckneraria laureri*. *Bryoria fremontii* и *Lobaria pulmonaria* не являются в Карелии редкими, состоянию их популяций реально ничто не угрожает, им присвоена самая низкая категория редкости – 3 (LC). *Menegazzia terebrata*, находящийся под угрозой исчезновения вид (1(CR)), известен из 12 местонахождений в южной Карелии только по старым сборам (ранее 1950-го года), в том числе в 6 пунктах в Северном Приладожье, где повторно не обнаружен. *Lichenomphalia hudsoniana* и *Stereocaulon dactylophyllum* – редкие потенциально уязвимые виды категории 3 (NT). Лесные ме-

стообитания первого, и тундроподобные – второго вида подвержены реальной угрозе пожаров и вытаптывания в связи с резким ростом «дикого» туризма на территории Карелии.

Литература

Альstrup В., Заварзин А.А., Коцоуркова Я., Кравченко А.В., Фадеева М.А., Шифельбайн У. Лишайники и лишенофильные грибы, обнаруженные в Северном Приладожье (Республика Карелия) в ходе международной полевой экскурсии в августе 2004 г., предшествующей Пятому конгрессу Международной лишенологической ассоциации: предварительный отчет // Труды Карельского научного центра РАН. Петрозаводск, 2005. Вып. 7. С. 3–15.

Котлов Ю.В. Предварительный список видов лишайников семейства *Catillariaceae* // Новости систематики низших растений. СПб., 2004. Т. 37. С. 234–252.

Красная книга Карелии. Петрозаводск, 1995. 286 с.

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

Приказ МПР России от 25 октября 2005 года № 289 «Об утверждении перечней (списков) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (по состоянию на 1 июня 2005 года)».

Фадеева М.А., Голубкова Н.С., Витикайнен О., Ахти Т. Предварительный список лишайников Карелии и обитающих на них грибов. Петрозаводск, 1997. 100 с.

Фадеева М.А., Ахти Т. Лишайники на кальцийсодержащих субстратах в Карелии // Вторая Российская лишенологическая школа и Международный симпозиум молодых лишенологов «Лишайники аридных зон». Волгоград, 2–9 мая 2001 г. Характеристика района проведения и тезисы сообщений. Волгоград, 2001. С. 46.

Фадеева М.А. Лишайники // Материалы инвентаризации природных комплексов и природоохранная оценка территории «Чукозеро». Петрозаводск, 2007. С. 59–68, 129–132.

Херманссон Я., Тарасова В.Н., Степанова В.И., Сонина А.В. Лишайники Заповедника «Кивач» // Флора и фауна заповедников. М., 2002. Вып. 101. С. 1–35.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ГРУППИРОВОК ЭПИКСИЛЬНЫХ ЛИШАЙНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ БАШКИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА)

Фролов И.В.

Екатеринбург, Уральский госуниверситет им. А.М. Горького

Башкирский государственный природный заповедник (БГПЗ) находится в горно-лесной провинции Южного Урала (Физико-географическое..., 1964), располагаясь на территории ее Прибельско-Кракинского и Уралтауского округов (между 53°30' и 53°15' с. ш.). Согласно геоботаническому районированию Башкирии (Жудова, 1966), БГПЗ относится к Белорецко-Субхангуловскому центрально-возвышенному округу светлохвойных и мелколиственных лесов и крупнотравных лугов Южно-Уральской горной провинции. Из хвойных пород на территории заповедника произрастают *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Juniperus communis* L. а из мелколиственных деревьев – главным образом, *Betula pubescens* Ehrh., *B. pendula* Roth. и *Populus tremula* L. Максимальные высоты БГПЗ – 881 м (хр. Урал-Тай) и 928 м (масс. Южный Крака). Древесина в лесах заповедника встречается в виде валежника, наклоненных мертвых стволов, пней (в том числе на месте спиленных деревьев), сухостоя, обработанной древесины (лесные избушки, квартальные столбы и пр.). В основном это древесина хвойных, реже лиственных деревьев. Практически все образцы эпиксильных лишайников собраны с древесины хвойных.

В Башкирском заповеднике на древесине было обнаружено 72 вида лишайников (25% от общего списка), относящихся к 6 порядкам, 16 семействам, 37 родам. Среднее число видов в семействе 4,5. К семействам с числом видов выше среднего относятся следующие: *Cladoniaceae* (16 видов), *Parmeliaceae* (13 видов), *Lecanoraceae* (9 видов), *Physciaceae* (5 видов), *Caliciaceae* (5 видов) и *Agyriaceae* (5 видов). Эпиксильную группировку лишайников БГПЗ можно разделить на 6 групп.

1. Облигатные эпиксилы. 22 вида лишайников (31% от всех эпиксил): *Absconditella lignicola* Vězda et Pišut, *Bacidina phacodes* (Körb.) Vězda, *Buellia griseovirens* (Sm.) Almb., *Calicium abietinum* Pers., *C. trabinellum* (Ach.) Ach., *Caloplaca herbidella* (Hue) Magnusson, *Chaenotheca xyloxena* Nadv., *Chaenothecopsis pusilla* (Ach.) Schmidt, *Cladonia bacilliformis* (Nyl.) Gluck, *C. botrytes* (Hagen) Willd., *C. sulphurina* (Michaux) Fr., *Cyphelium notarisii* (Tul.) Blomb. ex Forssell, *Hypocenomyce anthracophila* (Nyl.) P. James & G. Schneider, *H. friesii* (Ach.) P. James & G. Schneider, *Micarea anterior* (Nyl.) Hedl., *M. melaena* (Nyl.) Hedl., *M. misella* (Nyl.) Hedl., *Mycobilimbia sabuletorum* (Schreb.) Hafellner, *Mycoblastus fucatus* (Stirton) Zahlbr., *Mycocalicium subtile* (Pers.) Svat., *Rinodina conradii* Korber, *Xylographa parallela* (Ach.: Fr.) Behlen & Desberg.

К самым крупным семействам относятся *Cladoniaceae*, *Caliciaceae* и *Pilocarpaceae* (по 3 вида), а к самым крупным родам – *Cladonia*, *Micarea* (по 3 вида), *Calicium*, *Hypocenomyce* (по 2 вида).

2. Преимущественные эпиксилы. 9 видов, которые встречаются на двух субстратах, но пре-

имущественно на древесине. Группу можно разделить на две подгруппы. 1. Виды, встречающиеся на древесине и коре – *Cladonia macilenta* Hoffm., *Lecanora saligna* (Schrader) Zahlbr., *Mycoblastus sanguinarius* (L.) Norman, *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Placynthiella uliginosa* (Schrader) Coppins & P. James, *Scoliosporum chlorococcum* (Stenham.) Vezda, *Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James, *Tuckermanniopsis sepincola* (Ehrh.) Hale. 2. Виды, встречающиеся на древесине и почве – *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) Lumbsch.

3. Преимущественные эпифиты. 23 вида, собранные с двух субстратов, но в большинстве случаев встречающиеся на коре: *Bacidia igniarii* (Nyl.) Oxner, *Bryoria furcellata* (Fr.) Brodo & D. Hawksw., *B. lanestris* (Ach.) Brodo & D. Hawksw., *Buellia schaeferi* De Not., *Chaenotheca ferruginea* (Turner & Borrer) Mig., *Ch. trichalis* (Ach.) Th. Fr., *Cladonia digitata* (L.) Hoffm., *Cyphelium lucidum* Th. Fr., *C. tigillare* (Ach.) Ach., *Evernia mesomorpha* Nyl., *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Meyer, *Lecanora expallens* Ach., *L. pulicaris* (Pers.) Ach., *L. symmicta* (Ach.) Ach., *Melanelia olivacea* (L.) Essl., *Parmelia sulcata* Taylor, *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Usnea hirta* (L.) F.H. Wigg, *U. subfloridana* Stirton, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai.

Примерно половина преимущественных эпифитов относится к так называемому активному ядру лишайнофлоры Башкирского заповедника. Это, например, *Evernia mesomorpha*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora pulicaris*, *L. symmicta*, *Melanelia olivacea*, *Parmelia sulcata*, *Usnea subfloridana* и др.

4. Преимущественные эпигейды. 7 видов лишайников, встречающихся главным образом на почве и иногда переходящие на древесину: *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaerer, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. cariosa* (Ach.) Sprengel, *C. chlorophaea* (Sommerf.) Spreng., *C. crispata* (Ach.) Flotow, *C. phyllophora* Hoffm., *Peltigera canina* (L.) Willd.

В 4 группе оказались такие очевидные эпигейды, как *Cladonia amaurocraea* и *C. arbuscula*. Они иногда встречаются в углублениях на вершинах пней, где накапливается тонкий слой опавшей листвы, веточек и пыли, создавая благоприятные условия для их произрастания. *Cladonia cariosa*, *C. phyllophora* и др. встречаются на сильно разложившейся древесине. *Peltigera canina* была однажды встречена на замшелом валежнике непосредственно на древесине.

5. Бисубстратные виды. 4 вида, одинаково часто встречающиеся на двух субстратах. Группу можно разделить на 2 подгруппы. 1. Древесина и кора – *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James. 2. Древесина и почва – *Cladonia deformis* (L.) Hoffm.

6. Эврисубстратные виды. 7 видов, встречающиеся на трех типах субстрата. Группу можно разделить на 2 подгруппы. 1. Виды, встречающиеся на древесине, коре и каменистом субстрате – *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid., *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Mull. Arg., *C. xanthostigma* (Ach.) Lettau. 2. Виды, встречающиеся на древесине, коре и почве – *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer., *C. coniocraea* (Flörke) Spreng., *C. fimbriata* (L.) Fr., *C. pyxidata* (L.) Hoffm.

Candelariella vitellina и *Cladonia pyxidata* практически всегда растут на каменистом субстрате и почве соответственно и только очень редко их можно найти на коре или древесине. Остальные виды более или менее равномерно распределены по всем трем субстратам (хотя предпочтение какого-то одного из них все-таки сохраняется).

Таким образом, эпиксильная лишайнобиота Башкирского заповедника представляет собой гетерогенное образование. В ее составе выделяется ядро группировки (облигатные и преимущественные эпиксилы), представленное бореальными накипными лишайниками главным образом семейств *Agyriaceae*, *Caliciaceae*, *Pilocarpaceae* и кустистыми видами семейства *Cladoniaceae*. К ядру относятся только 38% видов, встречающихся на древесине. Можно выделить «боковые» группы, связывающие древесину с другими субстратами заповедника. Наиболее многочисленная группа (23 вида преимущественных эпифитов) объединяет древесину с корой живых деревьев. В основном это лишайники семейств *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae* и калициоидные (*Conyocibaceae* и *Caliciaceae*). Меньшая по числу видов группа преимущественных эпигейдов, связывающая древесину и почву, состоит почти полностью из лишайников семейства *Cladoniaceae*. Связь с каменистым субстратом практически отсутствует. Кроме того, в составе эпиксильной группировки Башкирского заповедника выделяются индифферентные виды (би- и эврисубстратная группы).

Литература

- Жудова П.П. Геоботаническое районирование Башкирской АССР. Уфа, 1966. 152 с.
Физико-географическое районирование Башкирской АССР. Уфа, 1964. 117 с.

НОВЫЕ ДЛЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ВЫСОКОГОРНОГО ЗАПОВЕДНИКА ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ

Ханов З.М.

Нальчик, Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН

Исследования разнообразия лишайников Кавказа имеют достаточно давнюю историю. Начало изучения лишайнофлоры Северного Кавказа нужно отнести к концу XIX столетия, когда венгерский профессор Г. Лойка провел отдельные сборы в Кабардино-Балкарии и Северной Осетии. Гербарий лишайников хранится в Берлине, а в Санкт-Петербурге (БИН РАН) имеется некоторое количество обменного материала из этих сборов.

Начало изучению лишайнофлоры Кабардино-Балкарии было положено работами Н.Л. Цепковой, С.Х. Шагапсоева и Т.Л. Слонова (Цепкова, Бесланеева 1987; Шагапсоев и др., 1990). В результате проведенных исследований на территории КБР Т.Л. Слонов приводит список, включающий 272 вида лишайников, принадлежащих к 57 родам. По данным автора, из 272 выявленных лишайников 260 являются новыми для флоры КБР, 33 вида – новыми для территории Северного Кавказа (Слонов, 2002).

Из соседних территорий в лихенологическом плане обследованы высокогорья Большого Кавказа в пределах Чечено-Ингушетии (Закутнава, 1989). Имеются сведения о сборе пецициевых лишайников в Адыгее В. Отте (Otte, 2001), в Дагомьсе на территории субтропического ботанического сада (Himelbrant, Kuznetsova, 2002). Список, приведенный авторами, включает 88 видов из 54 родов лишайников, обнаруженных на коре деревьев и кустарников, древесин поваленных стволов деревьев, камнях, бетонных поверхностях водостоков. Из них 32 вида – новые для Российского Кавказа и Предкавказья. Г.П. Урбанавичюс и И.Н. Урбанавичене (2003) для Северо-Западного Кавказа приводят 5 новых видов лишайников. Общий список лишайников, известных на территории Северо-Западного Кавказа, по литературным данным с начала 1920 по 1980 гг. насчитывал 168 видов. В результате лихенофлористических исследований, проведенных С.Б. Криворотовым (1997), значительно пополнен и включает 520 видов лишайников, принадлежащих к 142 родам.

Изучением лишайников заповедника занимались С.Х. Шагапсоев, С.Б. Криворотов (1996, 2000) и Т.Л. Слонов (2002). Авторами приводится список лишайников, состоящий из 127 и 138 видов, соответственно, относящихся к 43 родам. Последующие наши работы (Ханов, 2005) позволили выявить еще 17 видов и 2 новых рода для высокогорного заповедника.

Кабардино-Балкарский государственный природный высокогорный заповедник (КБГПВЗ) расположен в пределах Кабардино-Балкарской республики на северном макросклоне Главного Кавказского хребта и его отрогов и занимает площадь чуть более 50 тыс. га. Климат заповедника умеренно теплый, с прохладным летом, суровой зимой и обильными осадками. Самый теплый месяц – июль (среднемесячная температура 12,6°, максимальная 25,5°С). Самый холодный – декабрь (среднемесячная – 6,7°, минимальная –21,6°С). Среднегодовая температура 2,7 °С. Сумма осадков за год 859 мм при максимуме в июне (134,4 мм) и минимуме в марте (25,7 мм). Относительная влажность в среднем за год 75%, максимальная в июле (81%), минимальная в декабре и январе (71%). Литологические различия разных частей КБГПВЗ в сочетании с влиянием древнего оледенения, нивальных процессов, водной и лавинной эрозии способствовали формированию сложного рельефа. Сильно расчлененный рельеф с перепадом абсолютных высот от 1600 до 5021 м над ур. м. обуславливает разнообразие природных условий и растительного мира заповедника.

Материалами послужили сборы, полученные в маршрутных экспедициях и на геоботанических стационарах из разных мест исследуемой территории в 1998–2007 гг. Определение образцов проводилось стандартными методами, в отделе лихенологии и бриологии Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН РАН, г. С.-Петербург) и кафедре ботаники Санкт-Петербургского государственного университета.

Номенклатура таксонов дана согласно последним сводкам лишайников Австрии (Hafelner, Türk, 2001), Норвегии и Швеции (Santesson, 1993), Канады и США (Esslinger T.L., 1997; Most Recent Update 17 July 2002). Синонимы приводятся в тех случаях, когда таксон упоминается в литературе для территории КБР под таким названием. Приняты следующие сокращения: Лесн. – лесной пояс; Субальп. – субальпийский пояс; Альп. – альпийский пояс; Субн. – субнивальный пояс; г. – гора; ущ. – ущелье; р. – река; окр. – окрестность; т/б – турбаза; р-н – район.

Ниже нами приводится список 17 видов с указанием места сбора, субстрата, высоты над уровнем моря, экологической группы, жизненной формы и встречаемость.

Род *Cladonia* Hill, ex P. Browne

1. *Cl. deformis* (L.) Hoffm.

Субальп.; Черекский р-н, ущ. Штулу, окр. поляны Штулу; 2200 м; на почве; эпигейный; кустистый; часто.

2. *Cl. puxidata* (L.) Hoffm.

Лесн.; Чегемский р-н, ущ. р. Гара-Аузу-Су; 1800 м; на почве; окр. т/б «Чегем»; 1800 м; на почве; Субальп.; Черекский р-н, ущ. Штулу, окр. поляны Штулу; 2200 м; на почве; эпигейный; кустистый; часто.

3. *Cl. rei* Schaer.

Субальп.; Черекский р-н, ущ. Черек-Безенгийский; окр. альплагеря «Безенги»; 2200 м; на почве; эпигейный; кустистый; рассеянно.

4. *Cl. stellaris* (Opiz) Pouzar & Vězda (= *Cladina stellaris* (Opiz) Brodo)

Альп.; Черекский р-н, ущ. Хазнидон; 2900 м; на почве; эпигейный; кустистый; редко.

Род *Lobaria* (Schreb.) Hoffm.

1. *L. pulmonaria* (L.) Hoffm.

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский; окр. погранзащиты; 1800 м; на коре березы; эпифит. Альп.; ущ. Хазнидон; 2800 м; на камне; эпилит; листоватый; редко.

2. *L. scrobiculata* (Scop.) DC. (= *L. verrucosa* (Huds.) Hoffm.)

Альп.; Черекский р-н, ущ. Хазнидон; 2800 м; на мшистых скалах; эпилит; листоватый; редко.

Род *Peltigera* Willd.

1. *P. aphthosa* (L.) Willd.

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; на почве среди мхов; эпигейный; листоватый; рассеянно.

2. *P. collina* (Ach.) Schrad. (= *P. scutata* (Dicks.) Duby)

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; на почве среди мхов. эпигейный; листоватый; рассеянно.

3. *P. didactyla* (With.) Laundon var. *extenuata* (Nyl. ex Vain.)

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; на замшелых камнях; эпигейный; листоватый; рассеянно.

4. *P. elizabethae* Gyeln. (= *P. mauritzii* Gyeln.)

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1900 м; на почве; Чегемский р-н, ущ. Гара-Аузусу; 1900 м; на почве среди мхов. Субальп.; Черекский р-н, ущ. р. Дых-Су, близ приюта; 2400 м; на замшелых камнях; эпигейный; листоватый; часто.

5. *P. leucophlebia* (Nyl.) Gyeln. em. Dombr.

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; на почве; эпигейный; листоватый; рассеянно.

6. *P. neckeri* Nepp ex Müll. Arg.

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; вверх по дороге от рудника; на почве; эпигейный; листоватый; рассеянно.

7. *P. ponojensis* Gyeln.

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; на почве среди мхов; эпигейный; листоватый; редко.

8. *P. praetextata* (Sommerf.) Zopf

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; на почве; эпигейный; листоватый; рассеянно.

Род *Ramalina* Ach.

1. *R. sinensis* Jatta

Лесн.; Черекский р-н, ущ. Сукал-су; 1800 м; на стволах березы; ущ. Черек-Балкарский, выше кордона; 1800 м; на стволах березы; эпифит; кустистый; рассеянно.

Род *Solorina* Ach.

1. *S. saccata* (L.) Ach.

Альп.; Черекский р-н, ущ. Хазнидон; 2800 м; на почве; эпигейный; листоватый; рассеянно.

Род *Umbilicaria* Hoffm.

1. *U. hirsuta* (Sw. ex Westr.) Hoffm.

Лесн.; Черекский р-н, ущ. р. Дых-Су; 1900 м; на скалах; ущ. Черек-Балкарский, вверх от пограничной заставы; 2000 м; на камнях. Субальп.; ущ. р. Черек-Безенгийский, окр. альплагеря «Безенги»; 2300 м; на камнях; эпилит; умбиликатный; рассеянно.

Суммируя литературные (Шагапсоев, Криворотов, 2000; Слонов, 2002) и оригинальные данные, можно заключить, что на настоящий момент список лишайников КБГПВЗ составляет 170 видов, относящихся к 65 родам, что отражает степень их изученности в этом отношении. Для сравнения можно привести данные по другим заповедникам Северного Кавказа. Так, лишайнофлора Кавказского заповедника включает 518 видов,

Тебердинского – 389 видов (Урбанавичене и др., 2004). Также следует отметить, что указанный список не отражает реального биоразнообразия лишайников еще и потому, что они в большей степени характеризуют нижние пояса, тогда как данные о составе лишайнофлоры верхних поясов гор намного скуднее, чем данные по нижним поясам. Из изложенного следует необходимость продолжения изучения разнообразия лишайнофлоры заповедника КБР.

Автор искренне признателен Н.С. Голубковой (БИН РАН), А.А. Заварзину, Д.Е. Гимельбрант (СПбГУ) за помощь в идентификации видов.

Литература

Закутнова В.И. Флора лишайников лесного пояса Чечено-Ингушетии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1989. 19 с.

Криворотов С.Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (флористический и экологический анализ). Изд-е 2-е, дополненное и переработанное. Краснодар, 1997. 201 с.

Криворотов С.Б., Шхагапсоев С.Х. Новые для Северного Кавказа виды лишайников из Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника // Мат-лы научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения И.С. Косенко «Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников на юге России». Краснодар, 1996. С. 57–62.

Слонов Т.Л. Лишайнофлора Кабардино-Балкарии и ее анализ. Нальчик, 2002. 136 с.

Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Новые для России лишайники с Кавказа // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 2. С. 109–112.

Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Лишайники заповедников России // Современное состояние биологического многообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М., 2004. 390 с.

Ханов З.М. Эколого-физиологическая характеристика лишайников охраняемых территорий Кабардино-Балкарской Республики. Дис. ... к.б.н. СПб., 2005. 197 с.

Цепкова Н.Л., Бесланеева О.Х. К перспективе изучения лишайников в Приэльбрусье // Тр. ВГИ. Л., 1987. Вып. 68. С. 123–127.

Шхагапсоев С.Х., Лобжанидзе Н.Т., Слонов Т.Л. Эпилитные лишайники национального парка «Приэльбрусье» и их роль в создании альпинария в ботаническом саду КБГУ // Охрана, обогащение, воспроизводство и использование растительных ресурсов: Тез. докл. научного совещания. Ставрополь, 1990. С. 365–367.

Шхагапсоев С.Х., Кожожов М.Х., Криворотов С.Б. Лишайники Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника. Нальчик–Краснодар, 2000. 128 с.

Esslinger T.L. A Cumulative Checklist for the Lichen-forming, Lichenicolous and Allied Fungi of the Continental United States and Canada. North Dakota State University: <http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/esslinger/chcklst/chcklst7.htm> (First Posted 1 December 1997, Most Recent Update 17 July 2002).

Hafellner J., Türk R. Die lichenisierten Pilze Österreichs – eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben // Stapfia. 2001. Bd. 76. P. 3–167.

Himelbrant D., Kuznetsova E. Lichens of the subtropical botanical garden of Kuban (Krasnodar region, Russia Caucasus) // Botanica Lithuanica. 2002. Vol. 8, N 2. P. 153–163.

Otte V. Flechten und Moose im Gebiet des Bolschoi Tschatsch (NW-Kaukasus) – eine erste Uebersicht, ergänzt durch einige von D. Benkert bestimmte Pezizales // Feddes Repertorium. 2001. Bd. 112, N 7–8. S. 565–582.

Santesson R. The lichen and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

ЛИШАЙНИКИ КАРБОНАТНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ДЖЕРГИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Харпухаева Т.М.

Улан-Удэ, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Государственный природный заповедник «Джергинский» расположен на севере Республики Бурятия в верховьях р. Баргузин между 54°56' и 55°27' с.ш. и 111°11' и 111°58' в.д. Исследуемая территория относится к бассейну верхнего течения р. Баргузин. Гипсометрические отметки колеблются от 700 до 2300 м над ур. м., значительную часть территории занимают высокогорья.

Баргузинская долина вместе с прилегающими к ней горными хребтами отличается большим своеобразием и сложностью геологического строения. Горы, окаймляющие долину, сложены древними кристаллическими породами, состоящими главным образом из гранитов, гнейсов, кристаллических сланцев, кварцитов, и других пород (Буянтуев, 1959). Выходы карбонатных пород в заповеднике встречаются редко – это мраморы и реже известняки.

Лишайники карбонатных местообитаний Сибири изучены слабо. Лишайникам карбонатных местообитаний Кузнецкого нагорья посвящена работа Н.В. Седелниковой (1980), в которой приводится 66 видов. Лишайники карбонатных местообитаний Усть-Ленского заповедника освещает работа И.И. Макаровой (1996), в которой приводится 47 видов лишайников. Отдельные упоминания имеются во многих флористических списках.

Виды лишайников	1	2	3	4	5
-----------------	---	---	---	---	---

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI века

эпилиты					
<i>Acarospora glaucocarpa</i> (Ach.) Korb.	1		1		
<i>Buellia elegans</i> Poelt et Sulzer	1		1		1
<i>Caloplaca lactea</i> (A. Massal.) Zahlbr.	1	1	1		
<i>Collema cristatum</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	1				1
<i>Collema rysssoleum</i> (Tuck.) Schnied.	1		1		1
<i>Collema undulatum</i> Flot.			1	1	
<i>Endocarpon pusillum</i> Hedw.	1	1	1		1
<i>Ephebe hispidula</i> (Ach.) Horw.	1				1
<i>Gypsoplaca macrophylla</i> (Vain.) Timdal	1				1
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevis.	1				1
<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.	1	1	1		1
<i>Leptogium lichenoides</i> (L.) Zahlbr.	1	1	1		1
<i>Nephroma helveticum</i> Ach.	1				1
<i>Phaeophyscia endococcina</i> (Korb.) Moberg	1				1
<i>Phaeophyscia hispidula</i> (Ach.) Essl.	1				1
<i>Phaeophyscia sciastra</i> (Ach.) Moberg	1				1
<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Furnr.	1	1			1
<i>Physconia perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg					1
<i>Placynthium nigrum</i> (Huds.) Gray	1				1
<i>Psora rubiformis</i> (Ach.) Hook.		1			1
<i>Psora vallesiaca</i> (Schaer.) Timdal					1
<i>Ramalina pollinaria</i> (Westr.) Ach.	1	1			1
<i>Sarcogyne regularis</i> Korb.	1		1		
<i>Staurothele bacilligera</i> (Arnold) Arnold	1				
<i>Thermutis velutina</i> (Ach.) Flot.	1				1
<i>Toninia sedifolia</i> (Scop.) Timdal	1			1	
<i>Toninia tristis</i> (Th. Fr.) Th. Fr.	1		1	1	1
<i>Verrucaria deversa</i> Vain.	1				
<i>Xanthoria elegans</i> (Link.) Th.Fr.	1	1	1		1
эпигейные					
<i>Alectoria ochroleuca</i> (Hoffm.) A. Massal.			1		1
<i>Baeomyces placophyllus</i> Ach.				1	
<i>Caloplaca xantholyta</i> (Nyl.) Jatta	1	1	1		
<i>Cladonia amaurocraea</i> (Florke) Schaer			1		1
<i>Cladonia cornuta</i> (L.) Hoffm.	1		1		1
<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.	1		1		1
<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.	1		1		1
<i>Cladonia rangiferina</i> (L.) F.H. Wigg.	1		1		1
<i>Cladonia stellaris</i> (Opiz) Pouzar et Vezda			1		1
<i>Cladonia subulata</i> (L.) F.H. Wigg.	1		1		1
<i>Diploschistes muscorum</i> (Scop.) R. Sant.	1		1		1
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Bellardi) Karnefelt et Thell			1		1
<i>Flavocetraria nivalis</i> (L.) Karnefelt et Thell			1		1
<i>Leproloma membranaceum</i> (Dicks.) Vain.	1	1	1		1
<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.			1		1
<i>Peltigera didactyla</i> (With.) J.R. Laundon			1		1
<i>Peltigera leucophlebia</i> (Nyl.) Gyeln.	1		1		1
<i>Peltigera malacea</i> (Ach.) Funck	1		1		1
<i>Peltigera rufescens</i> (Weiss) Humb.			1		1
<i>Peltigera scabrosa</i> Th. Fr.			1		1
<i>Solorina bispora</i> Nyl.				1	
<i>Solorina octospora</i> Arnold				1	
<i>Solorina saccata</i> (L.) Ach.				1	
<i>Solorina spongiosa</i> (Huds.) Anzi				1	
эпибриофиты и эпиреликвиты					
<i>Agonimia gelatinosa</i> (Ach.) Brand et Diedrich				1	
<i>Bacidia bagliettoana</i> (A. Massal. et De Not) Jatta			1	1	
<i>Bilimbia lobulata</i> (Sommerf.) Hafellner & Coppins (= <i>Mycobilimbia lobulata</i> (Sommerf.) Hafellner)			1	1	
<i>Caloplaca cerina</i> var. <i>chloroleuca</i> (Sm.) Th. Fr.			1		
<i>Lecanora epibryon</i> (Ach.) Ach.	1	1	1		1
<i>Lecidella wulfenii</i> (Hepp) Korb.			1	1	
<i>Phaeophyscia constipata</i> (Norrl. et Nyl.) Moberg	1				1
<i>Physconia muscigena</i> (Ach.) Poelt	1		1		1
итого	38	11	36	12	43

Для Джергинского заповедника выявлено 3 выхода карбонатных пород на поверхность – это скалы на южном склоне сопки в долине р. Ковыли у впадения р. Юргон (выс. 882 м) (1), скалы в долине притока р. Ковыли – рч. Укшаки (выс. 900 м) (2), скалы в верхнем течении р. Баргузин у впадения рч. Валукочен (выс. 1200 м) (3), а также по долинам притоков р. Баргузин встречаются горные перегнойно-карбонатные глубоко промерзающие почвы (4) (Атлас Забайкалья, 1967). Многие виды из обнаруженных на карбонатных субстратах встречаются и на субстратах, не содержащих кальция (5) (табл. 1). Номенклатура лишайников приводится по Santesson & al. (2004).

На карбонатных местообитаниях обнаружен 61 вид лишайников. Наибольшее количество лишайников встречается на скалах в долине р. Ковыли (1) – 38 видов. Немногим меньше лишайников на скалах в верхнем течении р. Баргузин (3) – 36 видов. Различия во флористическом составе определяются высотным положением этих местообитаний – первое и второе находятся в лесном поясе и обогащено лесными бореальными и неморальными видами, третье – в подгольцовом поясе.

Большинство обнаруженных видов не являются облигатными кальцефилами и встречаются на силикатных породах, преобладающих в заповеднике, а также на древесном субстрате и мхах. На карбонатном и силикатном субстратах встречается 11 видов. Эвритоппных видов – 25. Видов, строго приуроченных к карбонатным субстратам, таких как *Acarospora glaucocarpa*, *Caloplaca lactea*, *Sarcogyne regularis*, *Staurothele bacilligera*, *Verrucaria deversa* немного – 25 видов. По жизненным формам преобладают листоватые лишайники – 24 вида, накипных 22 вида и 15 кустистых видов.

На почвах, содержащих кальций, встречается 24 вида, если исключить эвритоппные виды, такие как лишайники родов *Cladonia* и *Peltigera* и некоторые другие, окажется 6 видов, предпочитающих карбонатные субстраты – чешуйчато-листоватые виды рода *Solorina* – *S. bispora*, *S. saccata* и кустистый *Baeomyces placophyllus* и другие. На затененных поверхностях скал на известковой почве встречается *Caloplaca xantholyta*. Эвритоппные эпигейные виды, такие как *Peltigera leucophlebia*, *P. malacea*, *Cladonia stellaris*, *C. rangiferina*, *C. pyxidata* и другие, а также арктоальпийские виды *Thamnolia vermicularis* и *Alectoria ochroleuca* заходят на скалы, сложенные карбонатными породами, из окружающих ценозов и не являются показательными для кальцефильной флоры. К числу эвритоппных относятся и представители семейства *Physciaceae* – *Heterodermia speciosa*, *Phaeophyscia sciastra*, *Ph. constipata*.

В группе эпибриофитов и эпиреликвитов преобладают арктоальпийские виды – *Agonimia gelatinosa*, *Bilimbia lobulata*, *Lecanora epibryon*, *Lecidella wulfenii*, *Phaeophyscia constipata*. Эти виды встречаются у основания скал (1, 3) с северной стороны и в гольцовом поясе в тундрах и ерниках.

Большинство лишайников относится к бореальному элементу (20 видов), но без учета эвритоппных эпигейных видов к бореальному элементу относится 8 видов. 18 видов относятся к арктоальпийскому элементу. К монтанным видам относятся 12 видов, неморальные представлены 3 видами семейства *Physciaceae*, приуроченными к замшелым скалам в долине р. Ковыли (1), степной элемент представлен 8 видами.

Среди арктоальпийских лишайников обнаружено 2 эпилитных вида (*Collema undulatum* и *Verrucaria deversa*) и 11 эпигейных лишайников, в основном листоватые виды, кроме *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Alectoria ochroleuca*. К эпибриофитным и эпиреликвитным лишайникам (5 видов) относятся накипные *Lecanora epibryon*, *Bilimbia lobulata*, *Agonimia gelatinosa*, *Lecidella wulfenii* и листоватый вид *Physconia muscigena*.

Бореальные лишайники представлены всего 3 эпилитными видами (*Ramalina pollinaria*, *Placynthium nigrum*, *Physcia caesia*) и 2 эпибриофитными (*Bacidia bagliettoana*, *Caloplaca cerina* var. *chloroleuca*), все остальные эпигейные.

Среди монтанных эпилитных видов много облигатных накипных кальцефилов – *Caloplaca lactea*, *C. xantholyta*, *Staurothele bacilligera*, *Sarcogyne regularis*. Как на карбонатном, так и на силикатном субстрате обитают *Xanthoria elegans*, *Buellia elegans*, *Collema rysssoleum*. Степной элемент представлен эпилитными видами: *Acarospora glaucocarpa*, *Gypsoplaca macrophylla*, *Endocarpon pusillum*, *Toninia tristis*, *T. sedifolia*, *Psora rubiformis*, *Psora vallesiaca*, *Collema cristatum*.

Редкими для заповедника являются *Caloplaca xantholyta*, *Staurothele bacilligera* – виды, новые для Сибири (Харпухаева, Урбанавичус, 2006), а также *Sarcogyne regularis*, *Verrucaria deversa*, что обусловлено ограниченным распространением карбонатных пород в заповеднике и на окружающих территориях.

При сравнении лишайников Джергинского заповедника со списками лишайников карбонатных местообитаний Усть-Ленского заповедника (Макарова, 1996) и Кузнецкого нагорья (Седельникова, 1980), выявлено, что общими для всех трех территорий являются 3 вида – *Caloplaca lactea*, *Solorina bispora*, *Placynthium nigrum*, по отдельности с каждой количество общих видов достигает 9 и 7 видов соответственно. Различия в видовом составе обусловлены географическим положением – пространственные разрывы достигают 2100 и 1400 км в северном и западном направлениях.

Таким образом, состав лишайников карбонатных местообитаний Джергинского заповедника оказался небогат – 61 вид. При географическом анализе выявлено, что преобладают арктоальпийские лишайники – 18 видов, хотя видов бореального элемента больше, но специфичных для карбонатных местообитаний видов меньше. При ареалогическом анализе выявлено, что преобладают широкоареальные виды – 44 вида с голарктическим и плюрирегиональным типом ареала, узкоареальных вида всего 2 (*Psora vallesiaca*, *Gypsoplaca macrophylla* с азиатским и американо-азиатским типами ареала), что говорит о низкой специфичности флоры. Анализ лишайников карбонатных субстратов выявил, что строго приуроченных к карбонатным субстратам – 25 видов, что обусловлено небольшой площадью выходов карбонатных пород в данном районе.

Литература

- Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская обл.) М.; Иркутск: изд-во ГУГК, 1967. 176 с.
 Буянтуев Б.Р. Баргузинская долина. Улан-Удэ: Бур. кн. изд-во, 1959. 123 с.
 Харпухаева Т.М., Урбанавичюс Г.П. Новые и редкие виды лишайников из Республики Бурятия (Джергинский заповедник) // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 11. С. 1744–1749.
 Макарова И.И. Лишайники карбонатных местообитаний Усть-Ленского заповедника // Новости систематики низших растений. СПб.: Наука, 1996. Т. 36. С. 126–130.
 Седельникова Н.В. Лишайники карбонатных местообитаний Кузнецкого нагорья // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири. М.: Наука, 1980. С. 137–144.
 Santesson, R., Moberg, R., Nordin, A., Tønsberg, T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of Evolution, Uppsala University. 2004. 359 p.

ПРИУРОЧЕННОСТЬ ЛИСТОВАТЫХ И КУСТИСТЫХ ЛИШАЙНИКОВ К ФОРОФИТУ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (на примере г. Гомеля, Беларусь)

Цуриков А.Г., Храмченкова О.М.

Гомель, Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Лишайники традиционно используются в качестве объектов при проведении экологического мониторинга городской среды (Бязров, 2002; Кондратюк, 2006). В качестве фактора, негативно влияющего на развитие лишайнобиоты, нередко рассматривается только общее загрязнение атмосферы комплексом поллютантов (Воропаева, Кушникова, 1997; Vokou et al., 1999). При этом используемые методики предлагают изучать лишайнофлору одной породы деревьев. Однако в литературе недостаточно сведений, иллюстрирующих качественные и количественные параметры приуроченности лишайников к форофиту в условиях городов. Определению некоторых характеристик лишайнопокрова различных пород деревьев в условиях г. Гомеля посвящено настоящее исследование.

Гомель располагается на Полесской низменности в пойме р. Сож и является вторым по численности населения городом в Республике Беларусь – 480,4 тыс. человек (Гомель., 1990). В настоящее время в г. Гомеле и ближайшем пригороде действует более 100 промышленных предприятий различных форм собственности, среди которых 21 предприятие с объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу более 100 т/год. Основными загрязнителями атмосферы города являются формальдегид и фенол (среднесуточная концентрация в воздухе >1 ПДК). Отмечаются крайне низкие концентрации в атмосфере г. Гомеля оксида углерода, диоксида и оксида азота, диоксида серы (Храмченкова, Будов, 2001, 2002, 2003).

В настоящее время Гомель – развитый промышленный центр с интенсивным ведением пригородного сельского хозяйства, крупный транспортный узел, находящийся в зоне с невысоким уровнем радиационного загрязнения. Таким образом, имеет место уникальное сочетание различных факторов, воздействующих на живые объекты.

Изучение городских лишайников проводилось маршрутным методом в сочетании с методом сеточного картирования в 2007 г. на всей территории г. Гомеля в пределах административных границ за исключением новостроек, где отсутствуют деревья и территории промышленных объектов, закрытых для осмотра.

К описанию принимали деревья с наиболее развитым покровом лишайников, для каждого из которых устанавливали видовой состав и проективное покрытие листоватых и кустистых лишайников, породу и диаметр ствола форофита. Всего в ходе исследования было описано 1400 деревьев, относящихся к 32 видам (Антипов, Гуняженко, 1994).

Определение лишайников проводили в лабораториях кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины с использованием морфологического, анатомического и биохимического методов с помощью микроскопов МБС-1 и Nikon Eclipse 80i и определительных ключей (Определитель..., 1971, 1978, 1996, 2004; Горбач, 1973;

Moberg, Holmåsén, 1982; Hale, 1987). Видовая принадлежность некоторых сомнительных образцов была уточнена в лабораториях БИН РАН.

Номенклатура таксонов дана согласно последним сводкам лишайников Канады и США (Esslinger, 2006). Систематическое положение видов приводится согласно (Outline., 2007). Для статистической обработки результатов использовали программный пакет Statistica 6.0.

В ходе исследований в пределах административной границы г. Гомеля найдено 47 видов листоватых и кустистых эпифитных лишайников, относящихся к 21 роду, 7 семействам.

Наибольшее число видов лишайников обнаружено на *Tilia cordata* – 41 вид, наименьшее – на *Prunus avium* и *Pyrus communis* – 8 видов лишайников.

Было обнаружено отсутствие корреляции между количеством видов лишайников на дереве и его диаметром (в зависимости от породы форофита $r=0,45 \sim 0 \sim -0,48$). Вместе с тем среднее количество видов лишайников на стволе у разных видов деревьев разнится. Так, для *Acer negundo* оно составляет 6,43 вида, *Populus balsamifera* – 7,50; *P. nigra* – 7,60; *Aesculus hippocastanum* – 8,86; *Betula pendula* – 8,94; *B. pubescens* – 8,97; *Fraxinus excelsior* – 9,00; *Sorbus aucuparia* – 9,26; *Quercus robur* – 9,53; *Acer platanoides* – 9,67; *Prunus domestica* – 10,00; *Tilia cordata* – 10,11; *Acer saccharinum* – 10,75 (здесь и далее: рассматриваются форофиты, число которых в выборке превысило 15).

Для нахождения достоверных отличий в разнообразии лишайнопокрова между отдельными видами деревьев был применен однофакторный дисперсионный анализ. Достоверно установлено, что разнообразие лишайников на деревьях *Acer negundo*, *Populus balsamifera* и *P. nigra* ниже (6,43–7,60 вида), чем на остальных породах деревьев. Промежуточную группу деревьев, характеризующуюся средним видовым разнообразием лишайнопокрова (8,86–9,53 вида), составляют *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aucuparia* и *Quercus robur*. На стволах *Acer platanoides*, *Prunus domestica* и *Tilia cordata* отмечается высокое разнообразие лишайников (9,67–10,11). *Acer saccharinum* отличается наивысшим видовым составом лишайников, произрастающих на 1 стволе – 10,75 вида. Следует отметить, что резких переходов между группами деревьев в ряду *Aesculus hippocastanum* – *Acer saccharinum* не наблюдается.

Кроме отличий в количественных параметрах лишайнопокрова различных пород деревьев были выявлены и качественные его отличия.

Для этого на основании полученных результатов была проведена оценка встречаемости каждого вида лишайников. Так, 9 видов являются сквозными (имеют встречаемость более 70). Редкими или единичными (встречаемость менее 10%) являются представители 31 вида лишайников. 7 видов лишайников имеют встречаемость от 10 до 70%: *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al., *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco et al., *Physcia caesia* (Hoffm.) Furnr., *Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon и *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt. Эти виды были выбраны для анализа качественных отличий в видовом составе лишайнопокрова различных древесных пород.

Использовали непараметрический метод ранговой корреляции. Статистически установлено, что видовой состав лишайников различных пород деревьев разнится. Так, одну группу форофитов образуют *Acer negundo*, *Populus balsamifera* и *P. nigra*, для которых наиболее характерными видами лишайников являются *Physconia distorta* и *Physconia enteroxantha*. Другую группу деревьев составляют *Acer saccharinum*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*, *B. pubescens* и *Prunus domestica*, для которых доминирующими видами из рассматриваемой группы являются *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes* и *Melanohalea exasperatula*.

Промежуточную группу составляют *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Quercus robur* и *Tilia cordata*, которые являются одинаково привлекательным субстратом для всех видов лишайников. Отдельно стоит упомянуть *Fraxinus excelsior*, который по структуре видового состава лишайнобиоты сходен только с *Acer platanoides*.

Такое количественное и качественное распределение лишайников, вероятно, связано с морфологической и/или химической структурой коры дерева. Сильное влияние породы форофита на развитие лишайников ставит под сомнение доминирование фактора загрязнения атмосферы как лимитирующего рост и развитие лишайников. Можно утверждать, что на рост и развитие эпифитной городской лишайнофлоры влияет комплекс биотических и антропогенных факторов. Это ставит под сомнение точность многих общепринятых методов использования лишайников в качестве индикаторов окружающей среды. Вместе с тем мониторинговые лишайнологические исследования представляют большой интерес, поскольку изменение спектра флоры с течением времени позволит зафиксировать улучшение или ухудшение всего комплекса городских условий.

Литература

- Антипов В.Г., Гуняженко И.В. Определитель древесных растений: справочное пособие. Мн., 1994. 486 с.
Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М., 2002. 336 с.

- Воропаева О.Г., Кушникова О.А. Лишайники города Ярославля из районов различной степени загазованности // Флора и растит. Сред. России. Орел, 1997. С. 148.
- Гомель: Энциклопедический справочник. Мн., 1990. 527 с.
- Горбач Н.В. Лишайники Белоруссии. Определитель. Мн., 1973. 368 с.
- Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. Лихеноиндикация. Київ–Кіровоград, 2006. 260 с.
- Определитель лишайников России: Алекториевые, Пармелиевые, Стереокаулоновые. СПб., 1996. Вып. 6. 203 с.
- Определитель лишайников России: Фузцидиевые, Телосхистовые. СПб., 2004. Вып. 9. 339 с.
- Определитель лишайников СССР: Кладониевые, Акароспоровые. Л., 1978. Вып. 5. 304 с.
- Определитель лишайников СССР: Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. Л., 1971. Вып. 1. 412 с.
- Храмченкова О.М., Будов А.М. К вопросу о содержании SO₂, NO и NO₂ в воздухе г. Гомеля // Проблемы экологии Белорусского Полесья. Гомель, 2001. С. 174–185.
- Храмченкова О.М., Будов А.М. Кислотность и анионный состав атмосферных осадков в г. Гомеле // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2002. № 4. С. 3–11.
- Храмченкова О.М., Будов А.М. Содержание анионов в снежном покрове Гомельской городской агломерации в 2001–2003 гг. // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2003. № 5. С. 67–76.
- Esslinger T.L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada // <http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/esslinge/chcklst7.htm> (05.11.2006).
- Hale M.E. A monograph of the lichen genus *Parmelia* Acharius sensu stricto (Ascomycotina: Parmeliaceae) // Smithsonian contributions to botany. Washington, 1987. N 66. 55 p.
- Moberg R., Holmåsén I. Lavar. En fälthandbok. Stockholm, 1982. 240 s.
- Outline of ascomycota – 2006 // <http://www.fieldmuseum.org/myconet/> (07.10.2007)
- Vokou D., Pirintsos S.A., Loppi S. Lichens as bioindicators of temporal variations in air quality around Thessaloniki, northern Greece // Ecol. Res. 1999. Vol. 14, N 2. P. 89–96.

ЛИШАЙНИКИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Шустов М.В.

Тольятти, Институт экологии Волжского бассейна РАН

Приволжская возвышенность является частью Восточно-Европейской (Русской) равнины, представляющей собою плато, вытянутое в общем, меридиональном направлении вдоль реки Волга, площадью более 165 тыс. кв. км. Приволжская возвышенность занимает значительную часть современной Европейской России, на ее территории полностью или частично расположены 9 субъектов Российской Федерации: Мордовская, Чувашская, Татарская республики, Нижегородская, Ульяновская, Самарская, Пензенская, Саратовская, Волгоградская области.

Наряду с большим народнохозяйственным и природоохранным значением данного региона следует отметить огромный научный интерес, который представляет территория Приволжской возвышенности. Растительный мир Приволжской возвышенности привлекал внимание многих отечественных ботаников: Д.И. Литвинова, В.И. Талиева, С.И. Коржинского, В.Н. Сукачева, Е.М. Лавренко, И.И. Спрыгина, Ю.Д. Клеопова, Е.В. Вульфа, П.Л. Горчаковского, М.В. Клокова, Г.Э. Гроссета, В. Благовещенского, А.Л. Тахтаджяна, Р.В. Камелина и многих других исследователей в связи с тем, что данная территория покрывалась четвертичными оледенениями лишь в западной части. Возможность сохранения элементов третичной флоры и растительности на Приволжской возвышенности имеет принципиальное значение для понимания исторических процессов становления флоры и растительности Русской равнины. Следует отметить, что анализ ареалов реликтов флоры высших сосудистых растений Приволжской возвышенности оставляет возможность для неоднозначных (порой прямо противоположных) оценок.

Отечественные лихенологи А.Н. Окснер (1974), Н.А. Миняев (1940), М.Ф. Макаревич (1963), Н.С. Голубкова (1983), указывали на биологические особенности лишайников, благодаря которым «... в пределах любой современной... территориальной флоры, мы находим значительно больше реликтовых элементов среди представителей этих групп, чем среди высших растений. Именно поэтому привлечение низших растений в качестве объектов флористического анализа является крайне необходимым. По ним, по этим «живым ископаемым», мы сможем в значительной мере воспроизвести те связи во флорах, которые уже потеряны высшими растениями и которые, к сожалению, мы никогда не сможем рассчитывать восстановить документально с помощью палеонтологического метода» (Миняев, 1940: 415).

До 80-х гг. XX в. планомерное изучение лихенофлоры Приволжской возвышенности не производилось. Однако по материалам, собранным на территории региона, был описан ряд новых для науки видов лишайников, а имевшиеся сведения о лихенофлоре региона показывали наличие в ее составе ряда видов, ареалы которых представляют значительный научный интерес. Материалами данного исследования послужили личные сборы 1979–1991 гг. (более 10 000 образцов), произведенные в составе специализированного экспедиционно-

го отряда ИЭВБ РАН на Приволжской возвышенности, материалы лихенологического гербария БИН РАН (LE), а также литературные данные. Сбор материалов производился маршрутно-стационарным методом, определение образцов было выполнено в лаборатории лихенологии и бриологии БИН РАН по общепринятой методике (Шустов, 2004 в; 2006 б).

Флора лишайников Приволжской возвышенности в настоящее время включает 500 видов и 56 внутривидовых таксонов лишайников, относящихся к 131 роду 46 семействам 14 порядкам и 5 классам отдела *Ascomycota* (Шустов, 2004 а; 2006 б; Shustov, 2006; 2007 d). Класс *Lecanoromycetes*, представленный 3 подклассами 9 порядками 29 семействами 101 родом 433 видами, является ведущим классом лихенофлоры региона. Из 14 порядков, ведущим является порядок *Lecanorales*, насчитывающий 325 видов. Из 46 семейств 10 – *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae*, *Physciaceae*, *Cladoniaceae*, *Ramalinaceae*, *Teloschistaceae*, *Verrucariaceae*, *Hymeneliaceae*, *Acarosporaceae*, *Lecideaceae*, обладая уровнем видового разнообразия выше среднего показателя, являются ведущими семействами флоры лишайников региона. Из 131 рода, представленного в исследуемой лихенофлоре, 37 – *Cladonia*, *Lecanora*, *Caloplaca*, *Rinodina*, *Verrucaria*, *Aspicilia*, *Melanelia*, *Ramalina*, *Lecania*, *Arthonia*, *Bacidia*, *Lecidea*, *Bryoria*, *Physcia*, *Usnea*, *Micarea*, *Peltigera*, *Acarospora*, *Candelariella*, *Lecidella*, *Physconia*, *Phaeophyscia*, *Toninia*, *Rhizocarpon*, *Collema*, *Buellia*, *Endocarpon*, *Pertusaria*, *Cetraria*, *Hypogymnia*, *Neofuscelia*, *Xanthoparmelia*, *Diplotomma*, *Mycobilimbia*, *Leptogium*, *Chaenotheca*, *Xanthoria*, обладают уровнем видового разнообразия выше среднего показателя, являясь ведущими родами флоры лишайников Приволжской возвышенности. Состав ведущих семейств лихенофлоры Приволжской возвышенности включает семейства, характерные для таковых, как бореальных, так и средиземноморских флор лишайников, что отражает гетерогенность состава изучаемой лихенофлоры, в определенной степени соответствующую географическому положению возвышенности, и подчеркивающую переходный характер флоры лишайников региона, испытавший длительную и сложную историю формирования (Шустов, 2006 б; Shustov, 2006; 2007 d).

Эколого-биоморфологический анализ выявляет значительное разнообразие жизненных форм лишайников Приволжской возвышенности. Исследуемая лихенофлора включает экобиоморфы всех отделов, типов, большинства классов, групп и подгрупп жизненных форм, что является неожиданным для небольшой по площади территории, расположенной в лесостепной и отчасти в лесной и степной природных зонах на Русской равнине. В то же время ряд классов, групп и подгрупп экобиоморф представлены исключительно реликтовыми видами (Шустов, 2004 б, 2006 а, б; Shustov, 2006, 2007 d). Среди экобиоморф лишайников Приволжской возвышенности преобладают эвритопные, в равной степени значительно представлены ксерофитные и мезофитные лесные жизненные формы, что вполне соответствует современному географическому положению и современным природным условиям региона (Шустов, 2006 б; Shustov, 2006, 2007 d).

В распределении лишайников по Приволжской возвышенности можно выделить фитохорионические закономерности, закономерности, связанные с современным распределением растительного покрова, а также с особенностями геоморфологического строения и флорогенеза. Распространение ряда лишайников на Приволжской возвышенности соответствует существующим границам между флористическими районами Восточноевропейской провинции Циркумбореальной области, а также флористическими округами Европейской провинции Северо-Голарктической области (согласно районированию А.А. Федорова). Распределение большинства лишайников по Приволжской возвышенности довольно отчетливо соответствует современному распределению растительного покрова данной территории. Климатические реликты различных периодов произрастают в соответствующих условиях во внеледниковой зоне, в основном, на останцах высокого плато, расположенных в центральной и восточной частях Приволжской возвышенности, не подвергавшихся непосредственному воздействию днепровского оледенения (Шустов, 2006 б; Shustov, 2006, 2007 d).

Географический анализ, произведенный на основе классификационной схемы географических элементов, предложенной Н.С. Голубковой (1983), позволяет утверждать, что лихенофлора Приволжской возвышенности представляет собой сложный гетерогенный разновозрастный комплекс различных географических групп лишайников. В исследуемой лихенофлоре выделены 9 географических элементов: арктовысокогорный, гипоарктомонтанный, бореальный, неморальный, аридный, высокогорный, монтанный, субокеанический, мультизональный. Лихенофлору Приволжской возвышенности можно охарактеризовать как неморально-бореальную, со значительной долей аридных, гипоарктомонтанных, монтанных и арктовысокогорных, а также участием субокеанических и высокогорных видов. Во флоре лишайников Приволжской возвышенности выделены 12 ареалогических групп. Среди лишайников региона представлены виды с мультирегиональными, голарктическими, евразийскими, европейскими, палеарктическими, ирано-туранскими, восточноевропейскими, европейско-американскими, сонорско-древнесредиземноморскими, древнесредиземноморскими, восточноевропейско-азиатскими, восточноевропейско-азиатско-американскими ареалами. На территории Приволжской возвышенности многие ли-

шайники находятся на северных, южных и западных границах распространения, а некоторые виды имеют изолированные участки своих ареалов (Шустов, 2005, 2006 б; Shustov, 2006, 2007 b, c, d).

Особенности ареалов ряда видов, а также закономерности их распределения по Приволжской возвышенности показывают, что в лишайнофлоре Приволжской возвышенности можно различить реликтовые элементы следующих периодов: раннего – среднего миоцена, позднего миоцена, раннего – среднего плиоцена, позднего плиоцена, эоплейстоцена, раннего – среднего плейстоцена, позднего плейстоцена, голоцена. Таким образом, лишайнофлора Приволжской возвышенности непрерывно развивалась, начиная с позднего палеогена. Наиболее древними реликтовыми элементами современной лишайнофлоры региона являются реликты третичных теплоумеренных листопадных лесов раннего – среднего миоцена. Флора лишайников Приволжской возвышенности развивалась на основе лесной мезофильной лишайнофлоры, при заметном влиянии ксерофильной пустынно-степной, а также третичных: южно-уральской горной (в широком понимании) и европейской бореальной лишайнофлор. Основными факторами, определявшими процессы исторического развития флоры и растительности региона, являлись географическое положение Приволжской возвышенности в системе растительно-климатических зон, смещение их границ в результате изменений климата, тектонические и денудационные процессы, плейстоценовые оледенения, а также миграции различных групп видов. Четвертичные оледенения не прерывали процессов развития лишайнофлоры региона, хотя и оказали определенное воздействие на ее состав. В голоцене лишайнофлора Приволжской возвышенности приобрела современный облик (Шустов, 2004 б, 2005, 2006 а, б; Shustov, 2006, 2007 d, e). Согласно расчетам Э.Г. Коломыца (2003), ко второй половине XXI в., в результате антропогенного потепления климата, в Волжском бассейне вероятно значительное смещение природных зон к северу. В настоящее время, непосредственное хозяйственное воздействие на природные фитоценозы и их компоненты, в том числе лишайники, является основным фактором их деградации, приводящей к общему обеднению и упрощению лишайнофлоры. Можно предполагать, что дальнейшая эволюция флоры лишайников Приволжской возвышенности будет происходить по пути развития пустынно-степных и сокращения лесных мезофильных элементов, на фоне ее общей деградации, обеднения и упрощения. Современное состояние лишайнофлоры региона вызывает серьезную тревогу. Крайне необходимо создание Федеральной программы сохранения природных объектов территорий, служивших убежищами флоры и растительности во время четвертичных оледенений, и сохраняющих до настоящего времени реликты различных периодов (Шустов, 2006 б; Shustov, 2006, 2007 a, d, e).

Литература

- Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л.: Наука, 1983. 248 с.
- Коломыц Э.Г. Региональная модель глобальных изменений природной среды / Отв. ред. Г.С. Розенберг. М.: Наука, 2003. 371 с.
- Макаревич М.Ф. Анализ лишайнофлоры Украинских Карпат. Киев, 1963. 262 с. (На укр. яз.).
- Миняев Н.А. Реликтовые элементы в современной флоре лишайников восточной Прибалтики // Бот. журн. 1940. Т. 25, № 4–5. С. 415–437.
- Окснер А.Н. Определитель лишайников СССР. Морфология, систематика и географическое распространение. Вып. 2. Л.: Наука, 1974. 283 с.
- Шустов М.В. Аннотированный список лишайников Приволжской возвышенности // Самарская Лука: Бюллетень, 2004 а. № 14. С. 34–76.
- Шустов М.В. Основные этапы формирования и современное состояние флоры лишайников Приволжской возвышенности. // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2004 б. Специальный выпуск «Актуальные проблемы экологии». Вып. 3. С. 144–160.
- Шустов М.В. К истории лишайнологических исследований на Приволжской возвышенности // Изв. Самар. науч. центра РАН, 2004 в. Т. 6, № 2. С. 274–284.
- Шустов М.В. Географический анализ лишайнофлоры Приволжской возвышенности // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2005. Специальный выпуск «Актуальные проблемы экологии». Вып. 4. С. 146–182.
- Шустов М.В. Реликтовые элементы лишайнофлоры Приволжской возвышенности // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2006 а. Т. 8, № 2. С. 480–503.
- Шустов М.В. Лишайники Приволжской возвышенности. / Отв. ред. Н. С. Голубкова. М.: Наука, 2006 б. 237 с.
- Shustov Mikhail V. Lichens of the Privolzhskaya upland // Botany 2006 marks the Centennial Celebration of the Botanical Society of America. California State University, Chico. July 28 – August 2, 2006. <http://2006.botanyconference.org/engine/search/>. Abstract ID: 233.
- Shustov M.V. Supposed expansion of lichens of the Privolzhskaya upland to the middle of the XXI century // Climate change and possible implications for the Volga river basin ecosystem. The Volga river basin in 50 years: perspectives and forecast. Materials of the conference (Togliatty, Russia 14–15 February 2007). Togliatty: British Council, 2007 а. P. 15–16.
- Shustov M.V. The lichens in the Red Data Book of the Ulyanovskaya region (European Russia) // American Bryological and Lichenological Society 2007 Meeting. Instituto de Ecologia AC, Xalapa, Mèxico. August 12–16, 2007 b. www.abls.org. Events/ABLS Meeting 2007. Abstracts.

Shustov M.V. The lichens in the Red Data Book of the Samarskaya region (European Russia) // American Bryological and Lichenological Society 2007 Meeting. Instituto de Ecologia AC, Xalapa, México. August 12–16, 2007 c. www.abls.org. Events/ABLS Meeting 2007. Abstracts.

Shustov M.V. The lichen biota of the Privolzhskaya upland // XV Congress of European Mycologists, St. Peterburg, Russia, September 16–21, 2007. Abstract. St. Peterburg: TREEART LLC, 2007 d. P. 148.

Shustov M.V. The main formation stages of the Privolzhskaya upland lichen biota // XV Congress of European Mycologists, St. Peterburg, Russia, September 16–21, 2007. Abstract. St. Peterburg: TREEART LLC, 2007 e. P. 149.

ЛИШАЙНИКИ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ДИНАМИЧНЫХ СУБСТРАТОВ (НА ПРИМЕРЕ П-ОВА ЯМАЛ)

Эктова С.Н.

Екатеринбург, Институт экологии растений и животных УрО РАН

Естественный растительный покров полуострова Ямал отличается динамизмом, что обусловлено его геологической молодостью; преобладанием морских и речных песчаных отложений и их высокой льдистостью; климатическими условиями, жестко детерминирующими распространение и развитие растительности, и связано с целым рядом природных явлений, в том числе дефляцией, солифлюкцией, оползневыми процессами, морозным растрескиванием грунтов, пятнообразованием и проч. Многие растительные сообщества представляют собой стадии первичных сукцессий, протекающих при зарастании обнажившихся или сформировавшихся субстратов. Выпас оленей активизирует эрозионные процессы, мешает формированию и восстановлению растительности, выступает как активнейший фактор ее трансформации (Природа Ямала, 1995; Телятников, Пристяжнюк, 1995; Пристяжнюк, 1996; Полуостров Ямал: растительный покров, 2006).

Участие лишайников в естественной динамике растительного покрова Ямала изучено нами на примере зарастания песчаных раздувов, оползней, речных наносов, пятен пучения, солифлюкционных склонов. Возраст природных объектов определен по аэрофотоснимкам.

Динамичные субстраты отличаются большим разнообразием видов и форм лишайников (табл.), чему способствует разнообразие условий среды, отсутствие конкуренции мхов и цветковых, а также других лишайников в связи с невыраженностью доминирования (Полуостров Ямал: растительный покров, 2006).

Видовое разнообразие лишайников на динамичных субстратах полуострова Ямал

Субстрат	Субарктические тундры	
	Южные	Северные
Дефляционные обнажения	87	73
Оползни (глины)	21	18
Солифлюкционные склоны (суглинки, глины)	64	52
Криогенные пятна морозного пучения	54	40

Зарастание дефляционных обнажений

Широко распространенным явлением на Ямале являются дефляционные обнажения (раздувы), приуроченные к возвышенным элементам рельефа. Причинами появления раздувов являются как природные, так и антропогенные факторы. С одной стороны, это элемент естественной динамики растительного покрова, их формирование связано с процессами ветровой эрозии, морозным пятнообразованием, осыпанием песчаных берегов, подмываемых реками, где наряду с обнажением и развеванием морских и речных отложений наблюдается и естественное зарастание обнажений. С другой стороны, мощным фактором становится антропогенное воздействие на растительный покров, прежде всего высокие пастбищные нагрузки, когда пятна морозного пучения при выпасе больших стад разбиваются, становятся значительно больше своего естественного размера и подвергаются ветровой эрозии (Магомедова, Морозова, 1997; Кулюгина, 2004).

Дефляционные обнажения в северных субарктических тундрах изучались на крупных раздувах северо-западнее оз. Халевто. Обнажения достигают 60–80 га, занимают все возвышенные участки и спускаются по склонам до сырых заболоченных участков тундр. Песчаные раздувы в южных субарктических тундрах исследовались в верхнем и среднем течении р. Юрибей, где они широко распространены. Раздувам подвержены обычно выпуклые части склонов водоразделов и высокие берега рек и озер с маломощной растительностью – кустарничковыми (антропогенный вариант кустарничково-мохово-лишайниковых тундр) полигональными тундрами.

В целом, флора экотопов открытых песков исследованных районов насчитывает 61 вид сосудистых растений, 73 вида лишайников и 37 видов мохообразных. Среди лишайников преобладают арктоальпийские виды (43%), в меньшей степени представлены бореальные (19%) и гипоарктомонтанные (13%). Подавляющее

большинство лишайников (60%) мезофиты, 20% – ксерофиты. Мхи представлены по большей части бореальными ксерофитами (45%), высока доля видов космополитов. Оценка активности видов на песчаных обнажениях демонстрирует, что абсолютно преобладают виды с низкой активностью (83%) – редкие, малообильные и нерегулярно встречающиеся. На долю видов, имеющих высокий балл активности, который свидетельствует о значимой роли вида в сложении сообществ и его константность, приходится всего 17%. Среди лишайников это – *Stereocaulon glareosum*, *S. alpinum*, *Arctocetraria nigricascens*, *Bryocaulon divergens*, *Bryoria nitidula*, *Cetraria aculeata*, *C. muricata*, *C. islandica*, *Solorina crocea*, *Peltigera lepidophora*, *Hypogymnia subobscura*, среди мохообразных – *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Racomitrium canescens*, *Pohlia melanodon*, *Pogonatum dentatum*, *Gymnomitrium coralloides*. Сравнение видового разнообразия песчаных обнажений и конкретных флор районов показало, что в зарастании котловин выдувания участвует небольшое число видов местной флоры у мохообразных (10%) и более половины видов среди лишайников. В целом же можно говорить о специфичности видового состава песчаных обнажений и окружающих экотопов.

Песчаные раздувы обычно зарастают крайне медленно. В связи с подвижностью субстрата, первичные группировки редко сменяются более стабильными сообществами.

Покрытие нестабильных (перевеваемых) обнажений колеблется от 5 до 15%. На больших площадях растительность представлена в виде отдельных куртин кустарничков, трав, мхов и лишайников. Выделить формирующиеся или разрушающиеся группировки практически невозможно. Наиболее обычными видами на таких раздувах являются *Festuca richardsonii*, *Luzula confusa*, *Armeria maritima*, *Rumex graminifolius*, *Deschampsia brevifolia*. Лишайники и мхи единичны: *Polytrichastrum alpinum* var. *fragile*, *Polytrichum hyperboreum*, *Conostomum tetragonum*, *Pogonatum urnigerum*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria nigricans*, *C. aculeata*. По периметру раздувов наблюдается активное засыпание песком прилегающих тундр.

Ближе к краю перевеваемых раздувов встречаются лишайниковые группировки, возможно, что они последними разрушаются или наоборот заносятся ветром. Площадь и покрытие их сильно варьируют. Наиболее стабильны группировки, сформированные *Stereocaulon alpinum*, *S. glareosum*, либо *Thamnolia vermicularis*, достигающие 10x20 м, с покрытием лишайников 60–70%. На более разреженных участках (покрытие 40–60%) характерны *Bryocaulon divergens*, *Bryoria nitidula*, *Alectoria ochroleuca* с небольшой примесью лишайников из рода *Cetraria* (*C. islandica*, *C. nigricans*, *C. muricata*). В ложбинках с достаточным увлажнением сохраняются *Arctocetraria andrejevii*, *Catrariella delisei*, *C. fastigiata*.

Бугорки и бугры с остатками кустарничковой и кустарничково-лишайниковой растительности значительно варьируют по площади от нескольких десятков см до нескольких м². Встречаются бугры, покрытие исходной тундровой растительности на которых составляет от 60 до 90%, и вымерзающие, где кустарничками покрыто лишь 20–30%. Наиболее обильны *Salix nummularia* и *Arctous alpina*. Рассеянно встречаются *Armeria maritima*, *Cerastium arvense*, *Androsace lactiflora*, *Draba cinerea* и др. Из мхов характерны *Conostomum tetragonum*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum hyperboreum* и *P. strictum*. Лишайники представляют виды родов *Cetraria*, *Stereocaulon*, а также *Bryocaulon divergens*, *Thamnolia vermicularis*, покрытие может достигать до 20%.

Процессы зарастания на стабильных песках идут с активным участием лишайников в направлении формирования кустарничково-мохово-лишайниковых тундр. Выделяется 3 стадии зарастания таких дефляционных обнажений.

I стадия. Обедненные разреженные сообщества дна котловин выдувания, ОПП не превышает 10%, в покрове преобладают пионерные виды – *Polytrichum piliferum*, *Stereocaulon ssp.*, первичные слоевища лишайников рода *Cladonia*.

II стадия. Формирование сомкнутого растительного покрова. Эти серийные сообщества встречаются по периферии обнажений. ОПП в среднем составляет 40–65%, сообщества полидоминантные с доминированием мхов, печеночников и нитевидных лишайников (*Polytrichum piliferum*, *Racomitrium canescens*, *Gymnomitrium coralloides*, *Bryocaulon divergens*, *Bryoria nitidula*, *Alectoria nigricans*, *Stereocaulon alpinum*), на долю последних приходится в среднем 20–40%.

III стадия. Формирование тундровых коренных или предкоренных сообществ. Приурочены к краевым участкам со стабильным субстратом, в них доминируют кустарнички и разнотравье, мхи и лишайники встречаются с высоким постоянством, но с незначительным покрытием (до 20%) – *Polytrichum piliferum*, *Pohlia melanodon*, *Pogonatum dentatum*, *Dicranum spp.*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria aculeata*, *Thamnolia vermicularis*, *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*.

Зарастание криогенных пятен голого грунта

Криогенные пятна голого грунта характерны для пятнистых и пятнисто-бугорковатых кустарничково-лишайниковых, кустарничково-лишайниково-моховых тундр. Пятна пучения и вымораживания активно осваиваются лишайниками. Наружные склоны зарастают кустистыми лишайниками, типичными для исходных ценозов. На склонах, обращенных к центру пятна, помимо кустистых, обычны *Solorina crocea*, *Pannaria pezizoides* и корковые лишайники (*Imadophyla ericetorum*, виды рода *Ochrolechia* и др.) – всего 37 видов. На дне пятен выявлено 24 вида лишайников, наиболее обильно разрастаются *Solorina crocea*, первичные слоеви-

ща лишайников рода *Cladonia*. Покрытие лишайников сильно колеблется, в среднем составляя 10–30%, редко может достигать 70–90%.

Растительность солифлюкционных склонов

На солифлюкционных склонах зафиксировано 63 вида лишайников. Почвенно-растительный покров динамичен, фрагментарен, перемежается пятнами голого грунта. Распределение растительности зависит от увлажнения и стабильности субстрата. Из кустарничков обильны *Salix polaris*, *Empetrum subholarcticum*, из трав – *Bistorta viviparum*, *Oxytropis sordida*, *Hierochloa alpina* и др. Видовой состав и обилие видов зависят от особенностей субстрата – на тяжелых глинах обильнее *Alopecurus alpinus*, *Cochlearia arctica*; на более легких грунтах – *Artemisia telisei*, *Festuca ovina*, *Tanacetum bipinnatum*, *Trisetum spicatum*. Покрытие лишайников на разных участках склона колеблется от 3 до 80%. В пул активных видов входят *Psoroma hypnorum*, *Solorina crocea*, *Peltigera leucoflebia*, *P. scabrosa*, *Megaspora verrucosa*, *Cladonia subobscura*, *C. pyxidata*, *Bryocaulon divergens* и др. Распределение видов лишайников вдоль склона зависит от увлажненности и стабильности субстрата. В привершинной хорошо дренируемой части склона на стабильных поверхностях обилён *Sphaerophorus globosus*, на хорошо увлажненных участках – *Stereocaulon alpinum*, по крутым склонам на бугорках – первичные слоевища кладоний, *Ochrolechia frigida*, *Pertusaria dactylina*.

Заращение оползней

Сукцессии растительности на оползнях начинаются с поселения цветковых растений, обычно злаков и осок. Мхи и лишайники, кустарнички и кустарники обычно отсутствуют на первых стадиях, появляются значительно позже (Ребристая и др., 1995). Появление лишайников в составе группировок отмечается на оползнях старше 30 лет. За этот период формируются ивняково-пушицево-моховые ценозы, злаково-осоковые луга, покрытие растительности достигает 60–80%. Покрытие лишайников колеблется от 5 до 30%. С высоким постоянством отмечаются *Nephroma expallidum*, *Peltigera aphthosa*, *Stereocaulon paschale*, *S. alpinum*, *Cladonia macroceras*, *C. fimbriata* и др.

Основная тенденция во всех описанных выше сукцессионных рядах с участием лишайников – увеличение их видового разнообразия. Наибольшим видовое разнообразие оказывается на той стадии, когда в сообществах появляются будущие доминантные и константные виды завершающей стадии, но доминирование еще не выражено. В большинстве сообществ характерно очаговое заращение и постепенное формирование закономерной вертикальной и горизонтальной структуры. Со временем сообщества характеризуют или полидоминантностью, или выраженным доминированием.

Литература

- Кулюгина Е.Е. Флора и растительность песчаных обнажений Припечерских тундр: Автореф. дис. ... к.б.н. Сыктывкар, 2004. 26 с.
- Магомедова М.А., Морозва Л.М. Растительный покров // Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. Екатеринбург, 1997. С. 11–99.
- Ребристая О.В., Хитун О.В., Чернядьева И.В., Лейбман М.О. Динамика растительности на криогенных оползнях в центральной части полуострова Ямал // Бот. журн. 1995. Т. 80, № 4. С. 31–48.
- Полуостров Ямал: растительный покров / Л.М. Морозова, М.А. Магомедова, С.Н. Эктова и др. Тюмень, 1996. 396 с.
- Природа Ямала / Под ред. Л.Н. Добринского. Екатеринбург, 1995. 435 с.
- Присяжнюк С.А. Восстановление кустарничково-мохово-лишайниковых сообществ на песчаных раздувах в Ямальских тундрах // Освоение Севера и проблемы рекультивации. Сыктывкар, 1996. С. 163–165.
- Телятников М.Ю., Присяжнюк С.А. Естественное восстановление растительного покрова Ямальской тундры после антропогенных нарушений // Сибирский экологический журн. 1995. № 3 С. 540–548.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ АЛЬГОЛОГИЯ

<i>Абдуллин Ш.Р.</i> ЦИАНОБАКТЕРИИ И ВОДОРΟΣЛИ ИКСКОЙ ПЕЩЕРЫ (БАШКОРТОСТАН)	5
<i>Айздайчер Н.А., Маркина Ж.В.</i> ВЛИЯНИЕ ДЕТЕРГЕНТА НА РОСТ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МИКРОВОДОРΟΣЛЕЙ	7
<i>Асфандиярова Л.З.</i> АНАЛИЗ ПОЧВЕННОЙ АЛЬГОФЛОРЫ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	10
<i>Афанасьев Д.Ф.</i> К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ВОДОРΟΣЛЕЙ-МАКРОФИТОВ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО ШЕЛЬФА РОССИИ	12
<i>Бачура Ю.М., Храмченкова О.М.</i> ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АЛЬГОГРУППИРОВОК ПОЧВ НА КОСТРИЩАХ	13
<i>Болдина О.Н.</i> ТИП ПИРЕНОИДА КАК НОВЫЙ ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ У ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ	16
<i>Волошко Л.Н.</i> ЗОЛОТИСТЫЕ ВОДОРΟΣЛИ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ (НА ПРИМЕРЕ ВОРКУТИНСКОЙ ТУНДРЫ)	18
<i>Воскобойников Г.М., Котьяш И.В.</i> СТРОЕНИЕ КРИПТОСТОМ ФУКУСОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ	20
<i>Габышев В.А.</i> ФИТОПЛАНКТОН НЕКОТОРЫХ ПРИТОКОВ СРЕДНЕЙ ЛЕНЫ	21
<i>Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Сафиуллина Л.М., Пурина Е.С., Абузарова Л.Х., Кокорина Л.В., Мухаметова Г.М., Бакеева Г.Р.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ	23
<i>Гуламанова Г.А., Шкундина Ф.Б.</i> ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА РАЗНОТИПНЫХ ОЗЕР РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	26
<i>Давыдов Д.А.</i> ПОДХОД К ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ЦИАНОПРОКАРИОТ НА ПРИМЕРЕ ФЛОРЫ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ	29
<i>Дубовик И.Е., Климина И.П.</i> ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭПИФИТНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРЕДУРАЛЬЯ	32
<i>Егорова И.Н.</i> АЭРОФИТНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ	34
<i>Илюшенко А.Е.</i> АЛЬГОКОМПЛЕКСЫ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ БОРА-БРУСНИЧНИКА (PINETA VACCINIOSUM)	37
<i>Кирпенко Н.И., Рыбак Н.В.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПРИ ИХ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ	40
<i>Ковалева Г.В.</i> ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИКРОВОДОРΟΣЛЕЙ БЕНТОСА И ПЛАНКТОНА ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ	42
<i>Ковальчук Н.А.</i> МАКРОВОДОРΟΣЛИ АКВАТОРИИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА, ВХОДЯЩЕЙ В СОСТАВ ЗАКАЗНИКА «ГЛАДЫШЕВСКИЙ» И ПРИЛЕГАЮЩИХ К ООПТ ВОД	44
<i>Коженкова С.И.</i> ВИДОВОЙ СОСТАВ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ АМУРСКОГО ЗАЛИВА ЯПОНСКОГО МОРЯ	47
<i>Комулайнен С.Ф., Чекрыжева Т.А.</i> ИСТОРИЯ АЛЬГОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ	49
<i>Копырина Л.И.</i> ВОДОРΟΣЛИ ВОДОЕМОВ РЕСУРСНОГО РЕЗЕРВАТА «ДЖУНКУН» (ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)	52
<i>Кузьяметов Г.Г.</i> НЕПРЕРЫВНОСТЬ И ДИСКРЕТНОСТЬ В РАЗНЫХ МАСШТАБАХ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ	55
<i>Лукницкая А.Ф.</i> К ФЛОРЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ: ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ИЗ ГРУППЫ КОНЬЮГАТ (КЛАСС <i>ZYGNEMATOPHYCEAE</i>) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СЕБЕЖСКИЙ»	57
<i>Маслов И.И.</i> АЛЬГОФЛОРА ЗАПОВЕДНЫХ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА: МАКРОФИТОБЕНТОС	60
<i>Медведь В.А., Потрохов А.С., Зиньковский О.Г.</i> ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ	62
<i>Павлова О.А.</i> СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЬГОФЛОРЫ	65
<i>Патова Е.Н., Шабалина Ю.Н., Стерлягова И.Н.</i> РЕДКИЕ ВИДЫ ВОДОРΟΣЛЕЙ-МАКРОФИТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ВНЕСЕНИЮ В КРАСНУЮ КНИГУ РЕСПУБЛИКИ КОМИ	68

<i>Пивоварова Ж.Ф., Факторович Л.В., Круне Т.И.</i> ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ ГОРНОГО АЛТАЯ	71
<i>Романов Р.Е.</i> ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА ФИТОПЛАНКТОНА РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ОБИ	73
<i>Рыжик И.В., Макаров М.В.</i> АКТИВИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У <i>FUCUS VESICULOSUS</i> (L.) БАРЕНЦЕВА МОРЯ ПРИ ПРОИЗРАСТАНИИ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ВОДЫ	76
<i>Станиславская Е.В.</i> ОСОБЕННОСТИ АЛЬГОФЛОРЫ ИЗВАРСКИХ ОЗЕР	78
<i>Стенина А.А.</i> ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ В ИСТОЧНИКАХ ГОРОДА ВОРКУТЫ (БАССЕЙН ПЕЧОРЫ) ..	81
<i>Степаньян О.В.</i> ОЦЕНКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ МАКРОВОДОРОСЛЕЙ АЗОВСКОГО, ЧЕРНОГО И КАСПИЙСКОГО МОРЕЙ	83
<i>Трифонова И.С., Павлова О.А., Афанасьева А.Л.</i> ФЛОРА ВОДОРОСЛЕЙ ПЛАНКТОНА РЕК БАССЕЙНА ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА	86
<i>Урмыч Е.М., Бердыкулов Х.А., Кулмуратова М.Э.</i> НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В КУЛЬТУРЕ	89
<i>Чекрыжева Т.А., Комулайнен С.Ф.</i> ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ФИТОПЛАНКТОНА И ФИТОПЕРИФИТОНА В ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ	91
<i>Чемерис Е.В., Бобров А.А.</i> МАЛОИЗВЕСТНЫЕ СООБЩЕСТВА КРИПТОГАМНЫХ МАКРОФИТОВ В РЕКАХ СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ	94
<i>Чумачева Н.М.</i> СУКЦЕССИОННЫЕ ПЕРЕСТРОЙКИ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПОСТПИРОГЕННЫХ БИОТОПОВ	96
<i>Шкундина Ф.Б., Габидуллина Г.Ф.</i> ВОДОРОСЛИ НА РАЗЛИЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	98

СЕКЦИЯ МИКОЛОГИЯ

<i>Аветисян Г.А., Бабоша А.В.</i> ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА НА РАЗВИТИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ ПШЕНИЦЫ	103
<i>Андреанова Т.В.</i> ФИТОТРОФНЫЕ АНАМОРФНЫЕ ГРИБЫ ЗАПОВЕДНИКОВ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ	105
<i>Бетехтина А.А.</i> ИЗМЕНЧИВОСТЬ МИКОТРОФНОСТИ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ	108
<i>Богачева А.В.</i> МИКОБИОТА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ДУБНЯКОВ	110
<i>Волобуев С.В.</i> ТРУТОВИКОВЫЕ ГРИБЫ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ХОТЬКОВСКАЯ ДАЧА» (ШАБЛЫКИНСКИЙ РАЙОН, ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)	112
<i>Володина А.А.</i> АГАРИКОИДНЫЕ ГРИБЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КАЛИНИНГРАДСКОГО ПОЛУОСТРОВА	114
<i>Демина Г.В., Исакова А.А.</i> БОЛЕЗНИ <i>INULA HELENIUM</i> L.	115
<i>Дудка И.А., Анищенко И.Н., Терентьева Н.Г.</i> ВЛИЯНИЕ РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОНИДИЙ У ГРИБОВ РОДА <i>PERONOSPORA</i> CORDA	117
<i>Заводовский П.Г.</i> НОВЫЕ НАХОДКИ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ ИЗ ВОДЛОЗЕРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА	120
<i>Копытина Н.И.</i> ВЫСШИЕ МОРСКИЕ ГРИБЫ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ЛИМАНОВ	122
<i>Крапивина Е.А., Шхагапсоев С.Х.</i> МОНИТОРИНГ ПРИУРОЧЕННОСТИ БИОТЫ МАКРОМИЦЕТОВ К ОСНОВНЫМ ЛЕСООБРАЗУЮЩИМ ПОРОДАМ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА	126
<i>Крутов В.И., Руоколайнен А.В.</i> ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКОБИОТЫ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД КАРЕЛИИ	128
<i>Кызметова Л.А., Абиев С.А.</i> К МИКОБИОТЕ РЖАВЧИННЫХ ГРИБОВ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ	131
<i>Морозова Т.И.</i> МИКРОМИЦЕТЫ КЕДРА СИБИРСКОГО <i>PINUS SIBIRICA</i> DE TOUR В БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ	134
<i>Мухин В.А., Котиранта Х., Ушакова Н.В.</i> ТРУТОВЫЕ ГРИБЫ БЕРИНГИЙСКОГО СЕКТОРА ГОЛАРКТИКИ ..	135
<i>Нам Г.А., Рахимова Е.В., Ермекова Б.Д., Кызметова Л.А., Есенгулова Б.Ж.</i> К МИКОБИОТЕ МУЧНИСТОРОСЯНЫХ ГРИБОВ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ	138
<i>Переведенцева Л.Г., Переведенцев В.М.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАТЕГОРИЙ И КРИТЕРИЕВ МСОП ПРИ СОЗДАНИИ КРАСНОЙ КНИГИ ПЕРМСКОГО КРАЯ (АГАРИКОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ)	141
<i>Предтеченская О.О.</i> АГАРИКОВЫЕ ГРИБЫ ЗАПОВЕДНИКОВ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ	143

<i>Рафикова Г.Ф., Киреева Н.А., Мрясова А.Б.</i> КОМПЛЕКСЫ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ В СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ТОРФЯНО-ГЛЕЕВЫХ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ	145
<i>Рахимова Е.В.</i> ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПИКНИД <i>SEPTORIA DICTAMNIFUSCA</i> ..	147
<i>Русанов В.А., Лekomцева С.Н., Булгаков Т.С., Карпенко Т.В.</i> РЖАВЧИННЫЕ ГРИБЫ НИЖНЕГО ДОНА	151
<i>Рябченко А.С., Аветисян Т.В., Аветисян Г.А., Бабоша А.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОГО ЗЕАТИНА НА РАННИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ МУЧНИСТОЙ РОСЫ ПШЕНИЦЫ	153
<i>Сазанова Н.А.</i> ЗНАЧЕНИЕ БОЛЕТОВЫХ ГРИБОВ В МИКОБИОТЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ	156
<i>Саркина И.С.</i> МИКОБИОТА ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА: МАКРОМИЦЕТЫ	159
<i>Свистова И.Д., Сенчакова Т.Ю.</i> МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ НА ПРИМЕРЕ МИКРОМИЦЕТОВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО	162
<i>Ставищенко И.В.</i> СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОТЫ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА	165
<i>Стогниенко О.И.</i> МИКОБИОТА ЛИСТЬЕВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ЦЧР	167
<i>Химич Ю.Р.</i> ТРУТОВЫЕ ГРИБЫ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ В ПОСЛЕПОЖАРНЫХ СУКЦЕССИЯХ	168
<i>Шубин В.И.</i> О ВЛИЯНИИ СБОРА ГРИБОВ НА ИХ ПЛОДОНОШЕНИЕ	170

СЕКЦИЯ ЛИХЕНОЛОГИЯ

<i>Будаева С.Э.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИШАЙНИКОВ БУРЯТИИ: ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЕ И ЭКОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, СОСТАВ, АНАЛИЗ	177
<i>Гагарина Л.В.</i> ГИАЛЕКТОВЫЕ ЛИШАЙНИКИ (S. L.): ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В МИРЕ И ПЕРСПЕКТИВА ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ «ФЛОРЫ ЛИШАЙНИКОВ РОССИИ»	179
<i>Голубков В.В.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИШАЙНИКОВ <i>HYPOTRACHINA REVOLUTA</i> (FLK.) HALE И <i>PUNCTELLIA SUBRUDECTA</i> KROG И ИХ ИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ.	181
<i>Давыдов Е.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМАТИКИ И ФИЛОГЕНИИ ЛИШАЙНИКОВ СЕМЕЙСТВА <i>UMBILICARIACEAE</i>	183
<i>Домнина Е.А., Шатино И.А.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ.	186
<i>Жданов И.С., Дудорева Т.А.</i> ЛИХЕНОФЛОРА КАНДАЛАКШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ): ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, ПЕРВЫЕ ИТОГИ	189
<i>Ковалева Н.М.</i> ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОМАССЫ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ НА <i>PINUS SYLVESTRIS</i> L. (НИЖНЕЕ ПРИАНГАРЬЕ)	192
<i>Конорева Л.А.</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ ПО ОСНОВНЫМ ТИПАМ МЕСТООБИТАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ЗАПАДА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.	193
<i>Лихачева О.В., Истомина Н.Б.</i> ЛИШАЙНИКИ НЕКОТОРЫХ УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.	196
<i>Литва А.В.</i> ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА.	199
<i>Макрый Т.В.</i> ЛИХЕНОФЛОРА ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ.	201
<i>Мальшева Н.В.</i> ЛИШАЙНИКИ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИХЕНОФЛОР	204
<i>Мелехин А.В.</i> ЛИШАЙНИКИ ЛАПЛАНДСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.	205
<i>Меркулова О.С.</i> ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ В СОСТАВЕ ЛИХЕНОФЛОРЫ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА.	208
<i>Нотов А.А., Гитов А.Н.</i> НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ КАЛИЦИОИДНЫХ ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЗАВИДОВО»	209
<i>Отнюкова Т.Н.</i> ЛИШАЙНИКИ КАК ИНДИКАТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ЛЕСАХ.	212
<i>Очирова Н.Н.</i> МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЛИХЕНОФЛОРЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ.	214
<i>Порядина Л.Н.</i> ЛИХЕНОФЛОРА РЕСУРСНОГО РЕЗЕРВАТА «ДЖУНКУН» (ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ) ..	215
<i>Пристяжнюк С.А.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРА СРЕДНЕЙ СИБИРИ)	218

<i>Пыстина Т.Н.</i> БИОТА ЛИШАЙНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.	221
<i>Родникова И.М., Скирина И.Ф.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИХЕНОФЛОРЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЯПОНСКОГО МОРЯ.	224
<i>Романова Е.В.</i> ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГОРОДАХ-СПУТНИКАХ Г. НОВОСИБИРСКА.	226
<i>Рябицева Н.Ю.</i> РАЗЛИЧИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ЛИШАЙНИКОВ ЛИСТВЕННИЦЫ В ЛЕСАХ И РЕДКОЛЕСЬЯХ ПОЛЯРНОГО УРАЛА И ЕГО ПРЕДГОРИЙ.	229
<i>Сионова Н.А., Криворотов С.Б.</i> К ВОПРОСУ О СОХРАНЕНИИ ЛИХЕНОБИОТ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ.	232
<i>Скирина И.Ф., Скирин Ф.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ И КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНЫХ СВОЙСТВ КОРЫ ДУБА МОНГОЛЬСКОГО (НА ПРИМЕРЕ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ)	234
<i>Слонов Л.Х., Слонов Т.Л.</i> ВТОРИЧНЫЕ ЛИШАЙНИКОВЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ СОДЕРЖАНИЕ В СЛОЕВИЩАХ.	238
<i>Сонина А.В., Мелентьев М.В.</i> ПРИБРЕЖНАЯ ЛИХЕНОБИОТА МЫСА КАРТЕШ (КАНДАЛАКШСКИЙ ЗАЛИВ, БЕЛОЕ МОРЕ)	241
<i>Суетина Ю.Г.</i> СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ЛИШАЙНИКА <i>PSEUDEVERNIA FURFURACEA</i> (L.) ZOPF В МЕЗОПОВЫШЕНИИ И МЕЗОПОНИЖЕНИИ СОСНЯКА ЛИШАЙНИКОВО-МШИСТОГО	244
<i>Титов А.Н.</i> ПРОФЕССОР А.А. ЕЛЕНКИН – ОСНОВАТЕЛЬ ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ РОССИИ.	246
<i>Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П.</i> ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛИХЕНОФЛОРЫ ОКИНСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (ВОСТОЧНЫЙ САЯН, РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)	249
<i>Урбанавичюс Г.П.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СЕМЕЙСТВА <i>PARMELIACEAE</i> В РОССИИ.	252
<i>Фадеева М.А.</i> КРАСНАЯ КНИГА КАРЕЛИИ: КОММЕНТАРИИ К СПИСКУ ЛИШАЙНИКОВ.	255
<i>Фролов И.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ГРУППИРОВОК ЭПИКСИЛЬНЫХ ЛИШАЙНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ БАШКИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА)	258
<i>Ханов З.М.</i> НОВЫЕ ДЛЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ВЫСОКОГОРНОГО ЗАПОВЕДНИКА ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ.	260
<i>Хартухаева Т.М.</i> ЛИШАЙНИКИ КАРБОНАТНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ДЖЕРГИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА. . .	262
<i>Цуриков А.Г., Храмченкова О.М.</i> ПРИУРОЧЕННОСТЬ ЛИСТОВАТЫХ И КУСТИСТЫХ ЛИШАЙНИКОВ К ФОРОФИТУ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. ГОМЕЛЯ, БЕЛАРУСЬ)	265
<i>Шустов М.В.</i> ЛИШАЙНИКИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.	267
<i>Эктова С.Н.</i> ЛИШАЙНИКИ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ДИНАМИЧНЫХ СУБСТРАТОВ (НА ПРИМЕРЕ П-ОВА ЯМАЛ)	270

СЕКЦИЯ БРИОЛОГИЯ

<i>Афонина О.М.</i> О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ФЛОРЫ МХОВ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ.	275
<i>Башиева Э.З.</i> ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БРИОФЛОРЫ В СООБЩЕСТВАХ ЛЕСНЫХ СОЮЗОВ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА.	277
<i>Бакалин В.А., Черданцева В.Я.</i> МОХООБРАЗНЫЕ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ – ОСТРОВНОГО ПУТИ СУБ-АРКТИКА – СУБТРОПИКИ.	280
<i>Бойчук М.А., Горьковец В.Я., Раевская М.Б.</i> ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ НА КОРЕННЫХ ПОРОДАХ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. КУХМО (ВОСТОЧНАЯ ФИНЛЯНДИЯ)	283
<i>Боровичев Е.А.</i> ПЕЧЕНОЧНИКИ ДРЕВЕСНЫХ СУБСТРАТОВ ГОРНОГО МАССИВА САЛЬНЫЕ ТУНДРЫ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	286
<i>Вильнет А.А., Константинова Н.А., Троицкий А.В.</i> МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ ПЕЧЕНОЧНИКОВ ПОД ПОРЯДКА <i>JUNGERMANNIINEAE</i> НА ОСНОВЕ ITS1-2 ЯДЕРНОЙ ДНК И TRNL-F ХЛОРОПЛАСТНОЙ ДНК. .	288
<i>Воронова О.Г.</i> ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ УВАТСКОГО РАЙОНА (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	291
<i>Другова Т.П.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОР МХОВ ГОРОДОВ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ.	293
<i>Дулин М.В.</i> СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ФЛОРЫ ПЕЧЕНОЧНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.	297
<i>Дьяченко А.П., Дьяченко Е.А., Снитко Л.В., Снитко В.П.</i> НОВЫЕ ДЛЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ВИДЫ МХОВ.	299

<i>Железнова Г.В., Шубина Т.П.</i> ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ СРЕДНЕГО ТИМАНА.	302
<i>Иванова Е.И., Игнатова Е.А.</i> О НАХОЖДЕНИИ РЕДКИХ И ИНТЕРЕСНЫХ ВИДОВ МХОВ В ЯКУТИИ.	303
<i>Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А.</i> ФЛОРА МХОВ РОССИИ: СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.	305
<i>Константинова Н.А.</i> РАЗНООБРАЗИЕ ПЕЧЕНОЧНИКОВ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ КАВКАЗА.	306
<i>Кузьмина Е.Ю.</i> РЕДКИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ МХОВ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ.	309
<i>Курбатова Л.Е.</i> О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ ПРИОКЕАНИЧЕСКИХ ВИДОВ МХОВ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.	312
<i>Леценко Л.В., Максимов А.И., Дьячкова Т.Ю.</i> ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ СКАЛЬНЫХ ОБНАЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИОНЕЖЬЯ (КАРЕЛИЯ).	313
<i>Максимов А.И.</i> ФЛОРА МХОВ КАРЕЛИИ В СОСТАВЕ БРИОФЛОРЫ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ.	316
<i>Писаренко О.Ю.</i> МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ МАССОВЫХ ЛЕСНЫХ ВИДОВ МХОВ НА ЮГО-ЗАПАДЕ СИБИРИ.	319
<i>Попова Н.Н.</i> К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ «АКТИВНОСТИ ВИДОВ» ПРИ СРАВНЕНИИ БРИОФЛОР ЛАНДШАФТНЫХ РАЙОНОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.	322
<i>Потёмкин А.Д.</i> ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ПЕЧЕНОЧНИКОВ РОССИИ.	325
<i>Середа В.А., Федяева В.В.</i> МОХООБРАЗНЫЕ КАМЕНИСТЫХ ОБНАЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)	328
<i>Софронова Е.В.</i> ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕЧЕНОЧНИКОВ РЕСУРСНОГО РЕЗЕРВАТА «ОРУЛГАН-СИС» (ХРЕБЕТ ОРУЛГАН, СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)	331
<i>Телеганова В.В.</i> ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ <i>PTILIUM</i> – ПЕРВЫЙ ДОКАЗАННЫЙ СЛУЧАЙ У БОКОПЛОДНЫХ МХОВ.	333
<i>Тубанова Д.Я.</i> К ФЛОРЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ.	336
<i>Федосов В.Э.</i> ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ БРИОФЛОРЫ АНАБАРСКОГО ПЛАТО И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.	337
<i>Харзинов З.Х.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ МХОВ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ. ...	339
<i>Чернядьева И.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ МХОВ ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТКА.	341

Научное издание

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ
В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

Материалы всероссийской конференции

ЧАСТЬ 2

АЛЬГОЛОГИЯ
МИКОЛОГИЯ
ЛИХЕНОЛОГИЯ
БРИОЛОГИЯ

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственные за выпуск:

Крышень А.М.

Предтеченская О.О.

Фото И. Георгиевского

Рисунок на обложке Т. Анненкова

Сдано в печать 11.08.08 г. Формат 60x84¹/₈. Гарнитура Times New Roman.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 41,0. Усл. печ. л. 40,9. Тираж 400 экз.

Изд. № 107. Заказ № 737.

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