

СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЛИШАЙНИКОВ ЛИСТВЕННИЦЫ В ВОДОРАЗДЕЛЬНЫХ РЕДКОЛЕСЬЯХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

N.Yu. Ryabitseva

THE COMPOSITION AND STRUCTURE OF LARCH LICHEN COMMUNITIES IN WATERSHED LIGHT FORESTS OF THE WEST SIBERIAN PLAIN

Рябицева Н.Ю. – ст. инженер Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН, Тюменская обл., Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Лабитнанги. E-mail: hanavei@salekhard.ru

Ryabitseva N.Yu. – Senior Engineer, Arctic Research Hospital, Institute of Plant Ecology and Animals URO RAS, Tyumen Region, Yamalo-Nenets Autonomous Area, Labytnangi. E-mail: hanavei@salekhard.ru

Структура сообществ лишайников лиственницы была исследована в водораздельных лиственничных редколесьях Западно-Сибирской равнины на территории, прилегающей к Полярному Уралу. Были выявлены видовой состав, видовое разнообразие, встречаемость и проективное покрытие эпифитных лишайников. Описания лишайносинузий проводили на учетных площадках размером 5х20 см на основании стволов лиственниц и на высоте 1,3 м со стороны максимального эпифитного покрытия. Эпифитные сообщества исследовали на 12 пробных площадях размером 50х50 м, на каждой пробной площадке на 10 прямостоящих неугнетенных лиственницах. Покрытие лишайников максимально с северной и северо-западной стороны стволов. Всего найдено 50 видов лишайников, принадлежащих к 10 семействам и 30 родам. На основании стволов лиственниц число видов лишайников на учетной площадке составляет в среднем 7, число видов лишайников на пробной площадке – в среднем 19. По числу видов преобладают кустистые (38%) лишайники. Наиболее распространенными на основании стволов являются *Parmeliopsis ambigua*, *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *P. hyperopta*, *Tuckermannopsis sepincola*. Общее проективное покрытие лишайников на основании стволов в среднем 45 %, преобладают накипные виды (50% от общего покрытия), высокая доля участия в общем покрытии у *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* и *Vulpicida pinastri*. На высоте 1,3 м число видов лишайников на учетной площадке

составляет в среднем 4, число видов лишайников на пробной площадке – в среднем 10. По общему числу видов преобладают накипные (54%) лишайники. Наиболее распространенными на высоте 1,3 м являются *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii*. Общее проективное покрытие лишайников на высоте 1,3 м в среднем 30 %, доминируют листоватые (69%) виды, наибольшая доля в покрытии у *Melanelia olivacea*, *Lecanora hagenii* и *Biatora helvola*.

Ключевые слова: видовое разнообразие, встречаемость, покрытие, эпифитные лишайники, Западно-Сибирская равнина.

The structure of the lichen groups of Larix was investigated in the watershed larch light forests on the adjacent to the Polar Ural West Siberian plain territory. The composition of the lichen groups, the species diversity, the frequency and the projective coverage of the epiphytic lichen species were determined. The research was conducted on sample plots of 5x20 cm size located at the base of the tree, about 1.3 m up from the ground on the side with the most pronounced epiphytic cover. Ten larch trees were selected from 12 sample areas, each area 50x50 m size. Our research found out 50 different species of lichens belonging to 10 families and 30 kinds. The sample plots contained about 7 species at the tree base on average, with 19 species per the sampling area. Fruticose lichens prevailed (38 %) by the number of species. Five lichen species from *Parmeliopsis*, *Biatora*, *Vulpicida*, *Tuckermannopsis* genera were the most widespread. The common projective cover was 45 % on

average. Crustose (50 % average of the overall cover) lichens were predominant. *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Vulpicida pinastri* had the highest percent of cover. The sample plots contained about 4 species at the height of 1.3 m on average, with 10 species per the sampling area. Crustose lichens prevailed (54 %) by the number of species. *Melanelia olivacea* and *Lecanora hagenii* were the most widespread. The common projective cover was 30 % on average. Foliose lichens were predominant (69 %). *Melanelia olivacea*, *Biatora helvola* and *Lecanora hagenii* had the overall dominance.

Keywords: species diversity, frequency, coverage, epiphyte lichen, Western Siberian plain.

Введение. Исследование количественных показателей эпифитных лишайниковых сообществ на пределе существования лесной растительности важно для познания условий среды в сообществах, существование которых определяется главным образом климатическими факторами [1–3].

Цель исследований. Изучение эпифитной лишайнофлоры, состава и структуры сообществ лишайников лишайницы в лесотундровых и лесных экосистемах Полярного Урала и Западно-Сибирской равнины, в том числе с целью организации долговременного мониторинга.

Задачи исследований. Выявить видовой состав и ценоценозные характеристики сообществ эпифитных лишайников лишайницы на водоразделах в лесотундре на прилегающей к Полярному Уралу части Западно-Сибирской равнины.

Объекты и методы исследований. Район исследований расположен на границе лесотундры и северной тайги [4, 5]. Исследования проводили в Ямало-Ненецком автономном округе Тюменской области в лесотундре Западно-Сибирской равнины, на территории, прилегающей к Полярному Уралу, где лишайничные редколесья занимают большие площади и встречаются не только в речных долинах, но поднимаются и на водоразделы, склоны и вершины всхолмлений. Состав и структуру сообществ эпифитных лишайников исследовали на лишайнице сибирской (*Larix sibirica* Ldb.), широко распространенной в районе исследования [6–9]. Водораздельные редколесья исследовали вдоль ж.-д. ст. Обская–Бованенковское ГКМ

(23–110 км) на высоте 50–150 м н.у.м., в бассейне левого притока Оби в окрестностях п. Октябрьский на высоте 85–90 м н.у.м., в лесотундре в окрестностях г. Лабытнанги на высоте 60 м н.у.м.

Исследования эпифитного лишайникового покрова проводили в разреженных древостоях с сомкнутостью крон 0,1–0,3 на пробных площадях размером 50х50 м. На каждой пробной площади отбирались наиболее однообразные по морфологии модельные деревья – 10 прямо стоящих неугнетенных, без признаков патологии лиственниц с диаметром ствола 10–15 см.

Исследовано более 120 деревьев в возрасте 50–100 лет. Описание лишайносинузид проводили на учетных площадках площадью 100 см², представляющих собой рамку высотой 20 см при ширине 5 см, с ячейками 1х1 см. Эпифитные сообщества исследовали на основании стволов лиственниц и на высоте 1,3 м со стороны максимального эпифитного покрытия. Исследовали видовой состав лишайников лиственницы. Видовое разнообразие определяли общим числом видов лишайников, зарегистрированных на всех учетных площадках в данном фитоценозе; числом видов лишайников на пробной площади; числом видов на одну учетную площадку (видовой насыщенностью). Оценивали общую встречаемость лишайников, в том числе определяли встречаемость кустистых, листоватых и накипных лишайников; встречаемость видов на пробной площади. Определяли общее проективное покрытие лишайников; проективное покрытие отдельных видов; долю участия отдельных видов (как процент покрытия вида от общего покрытия). Определяли частоту доминирования (как процент учетных площадок с доминированием вида). Для оценки сходства лишайнофлор, с учетом встречаемости видов, использовали коэффициенты, предложенные В.И. Василевичем [10]. Для проверки достоверности оценок использовали статистический *t*-критерий Стьюдента, оценивая разность средних, разность между долями, принят уровень значимости выше 0,05. Для сравнения малых групп данных с неравномерным распределением значений использовался непараметрический *U*-критерий Манна-Уитни [11]. Названия лишайников в тексте приведены в соответствии с аннотированным списком лишайников Полярного Урала [12].

Результаты исследований и их обсуждение. Видовой состав и видовое разнообразие. В водораздельных редколесьях Западно-Сибирской равнины на листовеннице найдено 50 видов лишайников, принадлежащих 30 родам, 10 семействам и 3 порядкам. Основу видового состава образуют лишайники порядка *Lecanorales*, которых насчитывается 47 видов. Один вид принадлежит к порядку *Caliciales* и два вида к порядку *Pertusariales*. Основные семейства (с числом видов, большим среднего показателя 5 видов): *Parmeliaceae* (20 видов), *Cladoniaceae* (9 видов) и *Lecanoraceae* (6 видов). Три семейства (*Bacidiaceae*, *Catillariaceae*, *Coniocybaseae*) – одновидовые. Только три рода: *Cladonia* (8 видов), *Lecanora* (4 вида) и *Parmelia* (3 вида) – имеют уровень видового разнообразия выше среднего (2 вида). 21 род – одновидовой (70% всех родов), большая часть из сем. *Parmeliaceae*. Больше всего видов вклю-

чает род *Cladonia*. В видовом составе лишайников листовенницы преобладают кустистые и накипные формы. Почти половина видового состава (22 вида, 44% всех видов) – бореальные виды. Доля мезофитов ярко выражена (39 видов, или 78%). К облигатным эпифитам относится 28 видов лишайников (56% всех видов).

Состав эпифитных лишайниковых сообществ на основании стволов листовенниц (9 семейств, 25 родов) по сравнению с уровнем 1,3 м (7 семейств, 18 родов) более разнообразен, 17 видов лишайников общие. Сходство лихенофлор, с учетом встречаемости видов, – 36 %. 28 видов лишайников найдено только на основании стволов, пять видов (*Buellia schaereri*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Evernia mesomorpha*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lecidella euphorea*) обнаружены только на высоте 1,3 м. По общему числу видов на основании стволов листовенниц преобладают кустистые (38%) лишайники, на высоте 1,3 м – накипные (54%) (табл. 1).

Таблица 1

Структура сообществ лишайников листовенницы в водораздельных редколесьях Западно-Сибирской равнины

Расположение	Ценоотические показатели			
	общее	кустистых	листоватых	накипных
Общее число видов лишайников				
Всего	50	18	14	18
На высоте 1,3 м	22	4	6	12
На основании стволов	45	17	14	14
Число видов на пробной площади				
На высоте 1,3 м	9,8	1,6	3,2	5,0
На основании стволов	18,7	4,6	6,8	7,3
Число видов на учетной площадке (видовая насыщенность)				
На высоте 1,3 м	4,2	0,7	1,4	2,0
На основании стволов	7,2	0,7	4,1	2,4
Встречаемость, %				
На высоте 1,3 м	93	47	91	80
На основании стволов	100	41	100	100
Проективное покрытие, %				
На высоте 1,3 м	30,2	1,0	20,7	8,6
На основании стволов	45,4	0,7	22,2	22,5
Доля в общем покрытии, %				
На высоте 1,3 м	-	3,2	68,5	28,3
На основании стволов	-	1,4	48,9	49,6

На учетных площадках на основании стволов лиственниц встречается 2–17 видов лишайников (7 видов в среднем), на высоте 1,3 м 0–13 видов (4 вида в среднем), различия достоверны ($t=7,50$, $P<0,01$). Также выявлена достоверная разница в числе видов на учетной площадке листоватых ($t_{\phi}=6,39$, $P<0,01$) лишайников. Видовая насыщенность на основании стволов выше для листоватых видов лишайников, на высоте 1,3 м – для накипных видов. На пробных площадях на основании стволов лиственниц найдено 11–33 вида лишайников (19 видов в среднем), на высоте 1,3 м – 2–16 видов (10 видов в среднем), различия (по U -критерию) достоверны ($U_{\phi}=19<U_{st}=31$, $P<0,01$). Есть достоверные различия по числу видов на пробной площади листоватых ($U_{\phi}=9<U_{st}=31$, $P<0,01$) и кустистых ($U_{\phi}=28<U_{st}=31$, $P<0,01$) лишайников. Преобладают по числу видов на пробной площади на основании стволов лиственниц и на высоте 1,3 м накипные лишайники (см. табл. 1).

Встречаемость лишайников. На основании стволов лишайники обнаружены на лиственнице на всех исследованных деревьях, на уровне 1,3 м встречаемость лишайников 40–100 % (93% в среднем). Выше встречаемость накипных и листоватых лишайников (см. табл. 1).

Наиболее распространенными (с высокой встречаемостью, $p\geq 50\%$ или постоянные виды) на основании стволов явились пять видов ли-

шайников: *Parmeliopsis ambigua*, *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Tuckermannopsis sepincola*, на высоте 1,3 м – *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii*. К нередким видам (с $25\%\leq p<50\%$) на основании стволов можно отнести *Lecanora pulicaris* и *Melanelia olivacea*; на высоте 1,3 м нередких видов четыре: *Amandinea punctata*, *Bryoria simplicior*, *Biatora helvola*, *Japewia tornoënsis*. К спорадически встречающимся видам (с $10\%\leq p<25\%$) на основании стволов лиственниц можно отнести пять видов лишайников: *Hypogymnia physodes*, *Japewia tornoënsis*, *Lecanora hagenii*, *Bryoria simplicior*, *Parmelia sulcata*; на высоте 1,3 м спорадически встречающихся также пять видов: *Vulpicida pinastri*, *Evernia mesomorpha*, *Parmelia sulcata*, *Lecanora symmicta*, *Lecanora* sp. Редко встречающимися (с $p<10\%$) на основании стволов лиственниц явились 33 вида (76% видов) лишайников; *Alectoria nigricans*, *Al. ochroleuca*, *Arctoparmelia centrifuga*, *Ar. incurva*, *Asahinea chrysantha*, *Catillaria chalybeia*, *Cetrariella delisei*, *Cladonia coccifera*, *C. fimbriata*, *C. macrococeras*, *C. polydactyla*, *Hypogymnia bitteri*, *Imshaugia aleurites*, *Parmelia omphalodes*, *Parmelia saxatilis*, *Pertusaria dactylina* найдены лишь один раз. На высоте 1,3 м редко встречающихся видов 11, четыре из них: *Buellia schaeereri*, *Cetraria isladica*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Flavocetraria cucullata* – найдены один раз (табл. 2, 3).

Таблица 2

Встречаемость, покрытие и доля участия в общем покрытии видов лишайников лиственницы в водораздельных редколесьях Западно-Сибирской равнины на основании стволов, %

Вид	Встречаемость*	Покрытие	Доля вида в покрытии
1	2	3	4
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl.	96 (90-98)	7,5	17,2
<i>Biatora helvola</i> Körb. ex Hellb.	95 (88-98)	18,4	42,2
<i>Vulpicida pinastri</i> (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai	92 (84-96)	6,2	14,2
<i>Parmeliopsis hyperopta</i> (Ach.) Arnold	80 (71-87)	3,8	8,8
<i>Tuckermannopsis sepincola</i> (Ehrh.) Hale	66 (57-75)	1,8	4,1
<i>Lecanora pulicaris</i> (Pers.) Ach.	34 (25-43)	0,7	1,7
<i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl.	32 (23-41)	0,9	2,1
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	21 (14-30)	0,9	2,0
<i>Japewia tornoënsis</i> (Nyl.) Tønsberg	18 (11-27)	0,3	0,6
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach. var. <i>hagenii</i>	18 (11-27)	0,6	1,4

Окончание табл. 2

1	2	3	4
<i>Cladonia</i> spp.	14 (8-22)	0,1	0,3
<i>Bryoria simplicior</i> (Vain) Brodo & D. Hawksw.	13 (7-21)	0,1	0,3
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor.	10 (6-18)	0,1	0,3
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	9 (5-17)	0,1	0,3
<i>Lecidea meiocarpa</i> Nyl.	9 (5-17)	0,1	0,3
<i>Mycoblastus</i> spp.	9 (5-17)	0,3	0,7
<i>Lecidea nylanderii</i> (Anzi) Th. Fr.	8 (4-16)	0,2	0,5
<i>Lepraria neglecta</i> (Nyl.) Lettau	8 (4-16)	0,4	1,0
<i>Ochrolechia frigida</i> (Sw.) Lynge	8 (4-16)	0,1	0,2
<i>Bryoria</i> spp.	7 (4-14)	0,1	0,2
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	7 (4-14)	0,1	0,2
<i>Bryoria chalybeiformis</i> (L.) Brodo & D. Hawksw.	5 (2-12)	+	0,1
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Bellardi) Kärnefelt et A. Thell	5 (2-12)	+	0,1
<i>Ochrolechia</i> spp.	5 (2-12)	0,2	0,5
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	4 (2-10)	+	+
<i>Lecanora</i> sp.	4 (2-10)	+	0,1
<i>Cetraria laevigata</i> Rass.	3 (1-9)	+	+
<i>Cladina arbuscula</i> (Wallr.) Hale & W. L. Culb.	3 (1-9)	+	+
<i>Cladonia cornuta</i> (L.) Hoffm.	3 (1-9)	0,1	0,1
<i>C. ectocyna</i> Leight.	3 (1-9)	+	+
<i>C. chlorophaea</i> (Flörke ex Sommerf.) Spreng.	2 (1-7)	+	+
<i>C. pleurota</i> (Flörke) Schaer.	2 (1-7)	+	+
<i>Rinodina archaea</i> (Ach.) Arnold	2 (1-7)	+	+
<i>Alectoria nigricans</i> (Ach.) Nyl.	1 (0-6)	+	+
<i>Al. ochroleuca</i> (Hoffm.) A. Massal.	1 (0-6)	+	+
<i>Arctoparmelia centrifuga</i> (L.) Hale	1 (0-6)	+	+
<i>Ar. incurva</i> (Pers.) Hale	1 (0-6)	+	0,1
<i>Asahinea chrysantha</i> (Tuck.) C.F. Culb. & W.L. Culb.	1 (0-6)	+	0,1
<i>Catillaria chalybeia</i> (Borrer) A. Massal.	1(0-6)	+	+
<i>Cetrariella delisei</i> (Schaer.) Kärnefelt & Thell	1 (0-6)	+	+
<i>Cladonia coccifera</i> (L.) Wild.	1 (0-6)	+	+
<i>C. fimbriata</i> (L.) Fr.	1 (0-6)	+	+
<i>C. macrococeras</i> (Delise) Hav.	1 (0-6)	+	+
<i>C. polydactyla</i> (Flörke) Spreng.	1 (0-6)	+	+
<i>Hypogymnia bitteri</i> (Lynge) Ahti	1 (0-6)	+	+
<i>Imshaugia aleurites</i> (Ach.) S.L.F. Meyer	1 (0-6)	+	+
<i>Parmelia omphalodes</i> (L.) Ach.	1 (0-6)	+	+
<i>P. saxatilis</i> (L.) Ach.	1 (0-6)	+	+
<i>Pertusaria dactylina</i> (Ach.) Nyl.	1 (0-6)	+	+

* – в скобках нижняя и верхняя доверительные границы, значения границ соответствуют доверительной вероятности 0,95; «+» – покрытие и доля участия вида менее 0,1%.

Из 17 общих видов лишайников, найденных и на основании стволов, и на высоте 1,3 м, для 10 видов выявлена достоверная разница по значениям встречаемости на пробной площади с вероятностью 0,99: *Parmeliopsis ambigua* ($t_{\phi}=14,67$), *P. hyperopta* ($t_{\phi}=11,22$), *Vulpicida*

pinastri ($t_{\phi}=10,59$), *Biatora helvola* ($t_{\phi}=10,36$), *Lecanora pulicaris* ($t_{\phi}=6,41$), *Melanelia olivacea* ($t_{\phi}=5,69$), *Amandinea punctata* ($t_{\phi}=5,35$), *Lecanora hagenii* ($t_{\phi}=5,32$), *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. ($t_{\phi}=3,51$), *Bryoria simplicior* ($t_{\phi}=3,38$) (табл. 2, 3).

**Встречаемость, покрытие и доля участия в общем покрытии видов лишайников
лиственницы в водораздельных редколесьях Западно-Сибирской равнины на высоте 1,3 м, %**

Вид	Встречаемость*	Покрытие	Доля вида в покрытии
<i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl.	73 (65-82)	21,0	66,4
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach. var. <i>hagenii</i>	54 (45-64)	4,2	13,3
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	43 (33-52)	1,3	4,2
<i>Bryoria simplicior</i> (Vain) Brodo & D. Hawksw.	34 (25-43)	0,5	1,6
<i>Biatora helvola</i> Körb. ex Hellb.	30 (21-38)	1,8	5,8
<i>Japewia tornöensis</i> (Nyl.) Tønberg	30 (21-38)	0,8	2,6
<i>Vulpicida pinastri</i> (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai	23 (17-33)	0,2	0,7
<i>Bryoria</i> spp.	19 (13-29)	0,3	0,9
<i>Evernia mesomorpha</i> Nyl.	16 (11-25)	0,2	0,5
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor.	16 (11-25)	0,2	0,6
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	15 (10-24)	0,2	0,6
<i>Lecanora</i> sp.	12 (7-21)	0,5	1,5
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl.	8 (4-16)	0,1	0,2
<i>P. hyperopta</i> (Ach.) Arnold	8 (4-16)	0,1	0,2
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	4 (2-10)	0,1	0,4
<i>Rinodina archaea</i> (Ach.) Arnold	3 (1-9)	+	0,1
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach.) M. Choisy	2 (1-7)	+	0,1
<i>Lecanora pulicaris</i> (Pers.) Ach.	2 (1-7)	+	+
<i>Lecidella euphorea</i> (Flörke) Hertel	2 (1-7)	+	+
<i>Buellia schaeferi</i> De Not.	1 (0-6)	+	+
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	1 (0-6)	+	+
<i>Chaenotheca chrysocephala</i> (Ach.) Th. Fr.	1 (0-6)	+	+
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Bellardi) Kärnefelt et A. Thell	1 (0-6)	+	+

* – в скобках нижняя и верхняя доверительные границы, значения границ соответствуют доверительной вероятности 0,95; «+» – покрытие и доля участия вида менее 0,1%.

Покрытие лишайников. Покрытие лишайников на пробных площадях максимально преимущественно с северной и северо-северо-западной стороны стволов. Общее проективное покрытие лишайников на основании стволов лиственниц находится в пределах 30–80 % (в среднем 45%), на высоте 1,3 м – в пределах 20–50 % (в среднем 30%), различия в общем покрытии достоверны ($t_{\phi}=3,14$, $P<0,01$). Доминируют на основании стволов накипные и листоватые лишайники, на уровне 1,3 м – листоватые; покрытие кустистых лишайников невелико. Существенна разница в покрытии накипных ($t_{\phi}=5,72$, $P<0,01$) видов (см. табл. 1).

К видам лишайников с относительно высоким проективным покрытием коры (более 5%) на основании стволов лиственницы можно от-

нести *Biatora helvola* (покрытие 18% в среднем), *Parmeliopsis ambigua* (покрытие 7%) и *Vulpicida pinastri* (покрытие 6%), на высоте 1,3 м – только *Melanelia olivacea* (покрытие 21%). Невысокое покрытие (0,1–5,0%) на основании стволов имеют 16 видов лишайников, на высоте 1,3 м – 13 видов. Покрытие менее 0,1% у 26 видов лишайников на основании стволов и у 8 видов на высоте 1,3 м. Выявлена достоверная разница в покрытии 12 из 17 видов лишайников, найденных и на основании стволов, и на высоте 1,3 м, с вероятностью 0,99: *Vulpicida pinastri* ($t_{\phi}=9,25$), *Melanelia olivacea* ($t_{\phi}=8,89$), *Biatora helvola* ($t_{\phi}=7,91$), *Parmeliopsis ambigua* ($t_{\phi}=7,71$), *P. hyperopta* ($t_{\phi}=6,28$), *Amandinea punctata* ($t_{\phi}=4,91$), *Lecanora hagenii* ($t_{\phi}=4,23$), *Lecanora pulicaris* ($t_{\phi}=4,05$), *Bryoria simplicior* ($t_{\phi}=2,99$); с

вероятностью 0,95: *Japewia tornöensis* ($t_{\phi}=2,29$), *Hypogymnia physodes* ($t_{\phi}=2,07$), *Lecanora* sp. ($t_{\phi}=2,02$). Относительно высокая доля участия в общем покрытии коры лишайниками (выше 5%) на основании стволов у *Biatora helvola* (доля 42%), *Parmeliopsis ambigua* (доля 17%), *Vulpicida pinastri* (доля 14%), *Parmeliopsis hyperopta* (доля 9%); на высоте 1,3 м наибольшая доля в покрытии у трех видов: *Melanelia olivacea* (доля 66%), *Lecanora hagenii* (доля 13%) и *Biatora helvola* (доля 6%) (см. табл. 2, 3). Чаще доминируют (на >5% учетных площадок) в эпифитных сообществах на основании стволов листовиц три вида лишайников: *Biatora helvola* (частота доминирования 62%), *Parmeliopsis ambigua* (17%), *Vulpicida pinastri* (7%); на высоте 1,3 м чаще доминируют три вида: *Melanelia olivacea* (частота доминирования 63%), *Biatora helvola* (10%), *Lecanora hagenii* (8%).

Заключение. Различия в видовом составе и количественных показателях свидетельствуют о высокой чувствительности эпифитных лишайников к комплексу условий среды, формирующих специфику местообитаний на разных уровнях ствола листовицы в водораздельных редколесьях Западно-Сибирской равнины.

Литература

1. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. – М.: Научный мир, 2002. – 336 с.
2. Insarov G., Schroeter B. Lichen monitoring and climate change // Monitoring with lichens – monitoring lichens. – Amsterdam, Kluwer, 2002. – P. 183–201.
3. Шиятов С.Г. Климатогенные смены лесной растительности на верхнем и полярном пределах ее произрастания: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Свердловск, 1981. – 57 с.
4. Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. – М., 1975. – 283 с.
5. Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. [и др.]. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: Наука, 1985. – 251 с.
6. Горчаковский П.Л. О соотношении между горизонтальной зональностью и вертикальной поясностью растительного покрова на примере Урала и прилегающих равнин //

7. Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР. – Свердловск, 1965. – Вып. 42. – С. 3–33.
7. Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР. – Свердловск, 1966. – Вып. 48. – 270 с.
8. Игошина К.Н. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения Севера Сибири и Дальнего Востока. – М.; Л., 1966. – С. 135–223.
9. Морозова Л.М. Современное состояние растительного покрова восточного склона Полярного Урала // Биологические ресурсы Полярного Урала. – Салехард, 2002. – Вып. 10. – С. 78–89.
10. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л., 1969. – 232 с.
11. Биометрия: учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
12. Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала / Л.М. Морозова, М.А. Магомедова, С.Н. Эктова [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. – С. 260–324.

Literatura

1. Bjazrov L.G. Lishajniki v jekologicheskom monitoringe. – M.: Nauchnyj mir, 2002. – 336 s.
2. Insarov G., Schroeter B. Lichen monitoring and climate change // Monitoring with lichens – monitoring lichens. – Amsterdam, Kluwer, 2002. – P. 183–201.
3. Shijatov S.G. Klimatogennye smeny lesnoj rastitel'nosti na verhnem i poljarnom predelah ee proizrastanija: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Sverdlovsk, 1981. – 57 s.
4. Gorchakovskij P.L. Rastitel'nyj mir vysokogornogo Urala. – M., 1975. – 283 s.
5. Il'ina I.S., Lapshina E.I., Lavrenko N.N. [i dr.]. Rastitel'nyj pokrov Zapadno-Sibirskoj ravniny. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – 251 s.
6. Gorchakovskij P.L. O sootnoshenii mezhdugorizontal'noj zonal'nost'ju i vertikal'noj pojasnost'ju rastitel'nogo pokrova na primere Urala i priliegajushhih ravnin // Tr. In-ta biologii UF AN SSSR. – Sverdlovsk, 1965. – Vyp. 42. – S. 3–33.

7. *Gorchakovskij P.L.* Flora i rastitel'nost' vysokogorij Urala // Tr. In-ta biologii UF AN SSSR. – Sverdlovsk, 1966. – Vyp. 48. – 270 s.
8. *Igoshina K.N.* Flora gornyh i ravninnyh tundr i redkolesij Urala // Rastenija Severa Sibiri i Dal'nego Vostoka. – M.; L., 1966. – S. 135–223.
9. *Morozova L.M.* Sovremennoe sostojanie rastitel'nogo pokrova vostochnogo sklona Poljarnogo Urala // Biologicheskie resursy Poljarnogo Urala. – Salehard, 2002. – Vyp. 10. – S. 78–89.
10. *Vasilevich V.I.* Statisticheskie metody v geobotanike. – L., 1969. – 232 s.
11. *Biometrija: ucheb. posobie.* – 4-e izd., pererab. i dop. – M.: Vyssh. shk., 1990. – 352 s.
12. *Rastitel'nyj pokrov i rastitel'nye resursy Poljarnogo Urala / L.M. Morozova, M.A. Magomedova, S.N. Jektova [i dr.].* – Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2006. – S. 260–324.



УДК 504.064.36

В.П. Уханов, С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

V.P. Ukhanov, S.M. Khamitova, Yu.M. Avdeev

**ENVIRONMENTAL MONITORING OF
ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES STATE**

Уханов В.П. – канд. геогр. наук, доц. каф. геоэкологии и инженерной геологии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: fe@mh.vstu.edu.ru

Хамитова С.М. – канд. с.-х. наук, доц. каф. геоэкологии и инженерной экологии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: fe@mh.vstu.edu.ru

Авдеев Ю.М. – канд. с.-х. наук, доц. каф. городского кадастра и геодезии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Ukhanov V.P. – Cand. Geogr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Geocology and Engineering Geology, Vologda State University, Vologda. E-mail: fe@mh.vstu.edu.ru

Khamitova S.M. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Geocology and Engineering Ecology, Vologda State University, Vologda. E-mail: fe@mh.vstu.edu.ru

Avdeev Yu.M. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of City Cadastre and Geodesy, Vologda State University, Vologda. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) имеют важное значение в решении проблем взаимоотношений между обществом и природой. Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия во всех его формах – одна из главных задач ООПТ. Объектом нашего исследования является парк природного и рекреационного значения – «Парк Мира» в городе Вологда, имеющий важное природоохранное, эстетическое, эколого-просветительское и научное значение. Цель исследова-

ния заключается в оценке экологического состояния, изучении антропогенных воздействий и соблюдения природоохранных мероприятий в «Парке Мира» города Вологды. Наиболее благоприятные сроки для проведения экологического мониторинга территории природных территорий – июнь и июль. Исследование может проводиться ежегодно по одинаковому маршруту и на одних и тех же опорных площадях, что позволит зафиксировать и сравнить состояние природных комплексов, а