

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

Структура сообществ лишайников лиственницы была исследована в водораздельных лиственничных редколесьях Западно-Сибирской равнины, на территории, прилегающей к Полярному Уралу. Выявляли видовой состав, видовое разнообразие, встречаемость и проективное покрытие эпифитных лишайников. Описания лишайников проводили на учетных площадках размером 5x20 см, на основании стволов лиственниц и на высоте 1,3 м со стороны максимального эпифитного покрытия. Эпифитные сообщества исследовали на 12 пробных площадях размером 50x50 м, на каждой пробной площади на 10 прямостоящих неугнетенных лиственницах. Покрытие лишайников максимально с северной и северо-северо-западной стороны стволов. Всего найдено 50 видов лишайников, принадлежащих к 10 семействам и 30 родам. На основании стволов лиственниц число видов лишайников на учетную площадку составляет в среднем 7 видов, число видов лишайников на пробной площади – в среднем 19 видов. 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 учетную площадку составляет 4 вида в среднем, число видов лишайников на пробной площади – 10 видов в среднем. 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.

N.Y. Ryabitseva

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

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 50 different species of lichens belonging to 10 families and 30 genera. 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 number of species. Five lichen species from *Parmeliopsis*, *Biatora*, *Vulpicida*, *Tuckermannopsis* genera were the most widespread. The common projective cover is 45% on average. Crustose (50% average of the overall cover) lichens are predominant. *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Vulpicida pinastri* has 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 number of species. *Melanelia olivacea* and *Lecanora hagenii* were the most widespread. The common projective cover is 30% on average. Foliose lichens are predominant (69%). *Melanelia olivacea*, *Biatora helvola* and *Lecanora hagenii* has the overall dominance.

Key words: species diversity, frequency, coverage, lichen, West 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 лиственницы 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 ценоотические характеристики сообществ эпифитных лишайников лиственницы 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 лиственничные 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 лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ldb.), широко распространенной в районе исследования [6-9]. Водораздельные редколесья исследовали вдоль ж/д ст. Обская–Бованенковское ГКМ (23 км–110 км) на высотах 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 50x50 м. На каждой пробной площадке отбирались наиболее однообразные по морфологии модельные деревья – 10 прямостоящих неугнетенных, без признаков патологии лиственниц с диаметром ствола 10-15 см.

Исследовано более 120 деревьев 50-100 лет. Описания лишеносинузид проводили на учетных площадках, площадью 100 см², представляющих собой рамку высотой 20 см при ширине 5 см, с ячейками 1x1 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 лишенофлор, 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 лиственнице найдено 50 видов лишайников, принадлежащих 30 родам, 10 семействам и 3 порядкам. Основу видовой 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*, *Coniocybaeae*) – 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 включает род *Cladonia*. В видовом составе лишайников лишайницы 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 лишайниц (9 семейств, 25 родов), по сравнению с уровнем 1,3 м (7 семейств, 18 родов), более разнообразен, 17 видов лишайников общие. Сходство лишайнофлор, 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 лишайниц преобладают кустистые (38%) лишайники, на высоте 1,3 м – накипные (54%) (табл. 1).

Таблица 1

Структура сообществ лишайников лишайницы 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

Расположение	Ценоотические показатели			
	общее	кустистых	листоватых	накипных
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 (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 (табл. 1).

Наиболее распространенными (с высокой встречаемостью, $p \geq 50\%$ или постоянные виды) на основании стволов явились пять видов лишайников: *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 ($10\% \leq p < 25\%$) 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 встречающимся (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 schaereri*, *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

Виды	Встречаемость*, %	Покрытие, %	Доля вида в покрытии, %
<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.)	21 (14-30)	0,9	2,0

Nyl.			
<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
<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 nylanderi</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 isladica</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. ecmocyna</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).

Таблица 3

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

Виды	Встречаемость*, %	Покровие, %	Доля вида в покрытии, %
<i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl.	73 (65-82)	21,0	66,4
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach. <i>var. 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 tornoënsis</i> (Nyl.) Tønsberg	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 schaeereri</i> De Not.	1 (0-6)	+	+
<i>Cetraria isladica</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 находиться 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 (табл. 1).

К видам лишайников с относительно высоким проективным покрытием коры, более 5%, на основании стволов лиственницы можно отнести *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 tornoënsis* ($t_{\phi}=2,29$), *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%) (табл. 2, 3). Чаще доминируют (на >5% учетных площадок) в эпифитных сообществах на основании стволов лиственниц 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 свидетельствует о высокой чувствительности эпифитных лишайников к комплексу условий среды, формирующих специфику местообитаний на разных уровнях ствола лиственницы 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. In: Nimis, P.L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P.A., eds. 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. дисс. докт. биол. наук. – Свердловск, 1981. – 57 с.
4. *Горчаковский П.Л.* Растительный мир высокогорного Урала. – М., 1975. – 283 с.
5. *Ильина И.С., Лапина 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 // Тр. Ин-та биол. УФАН СССР. – Свердловск, 1965. – Вып.42. – С. 3-33.
7. *Горчаковский П.Л.* Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР. – Свердловск, 1966. – Вып. 48. – 270 с.
8. *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.
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