

РАЗЛИЧИЕ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ЛИШАЙНИКОВ ЛИСТВЕННИЦЫ В ДОЛИННЫХ ЛЕСАХ И РЕДКОЛЕСЬЯХ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

Н.Ю. Рябцева

Экологический научно-исследовательский стационар ИЭРиЖ УрО РАН

e-mail: babai@pisem.net

Эпифитные лишайники – признанные объекты экологического мониторинга. В последнее время ведутся исследования, призванные оценить чувствительность лишайников к условиям среды и климатическим изменениям (Бязров, 2002; Insarov et al., 2002). Для выявления этой чувствительности важно выяснить, как изменяются характеристики эпифитных лишайниковых сообществ в различных лесорастительных условиях.

Задачей нашего исследования является сравнение видового состава, структуры эпифитных сообществ (видового разнообразия, встречаемости, покрытия), распределения лишайников на стволах в долинных древостоях горно-лесного пояса восточного макросклона Полярного Урала с разными величинами соприкосновения крон, обуславливающих различия условий среды.

РАЙОН И МЕСТО ИССЛЕДОВАНИЙ

Материал собран в 1999–2002 гг. на территории Ямало–Ненецкого автономного округа Тюменской области. Район исследований расположен на границе лесотундры и северной тайги (Горчаковский, 1975; Ильина и др., 1985). Исследования проводили в горах восточного макросклона Полярного Урала.

В горах Полярного Урала исследования проводили в бассейне реки Сось (на отрезке ж/д 117 км–144 км г. Воркута (67°30' с. ш., 64° в.д.) – г. Лабытнанги (66°40' с.ш., 66°22' в.д.) на высоте около 80 м н.у.м. Описания эпифитных сообществ лишайников проводили в долинных редколесьях (фото. 1) и долинных лесах (фото. 2) горно-лесного пояса.



Фото 1. Долинные редколесья на берегу р. Сось (Полярный Урал)



Фото 2. Долинные леса на р. Кердыманшор (Полярный Урал)

Исследовали:

лиственничные редколесья кустарничково-лишайниково-моховые с ерником на высоких хорошо дренированных берегах;

лиственничные редколесья кустарничково-лишайниково-моховые на высоких берегах, на склонах высоких пойменных террас;

лиственничные редколесья ерниковые кустарничково-моховые, лиственничные редколесья с примесью березы извилистой ерниковые кустарничково-травяно-моховые на пологих берегах рек;

лиственничные редколесья травяно-моховые на приречных участках со значительным уклоном;

лиственничные редколесья ерниковые травяно-моховые в приречных плохо дренированных депрессиях;

Исследовали:

долинные леса березово-лиственнично-еловые ерниковые травяно-моховые на пологих берегах рек;

лиственничные леса, лиственничные леса с примесью ели и березы, березово-елово-лиственничные, лиственнично-елово-березовые, елово-лиственнично-березовые ерниковые кустарничково-травяно-моховые и травяно-хвощево-моховые на берегах рек со значительным уклоном.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования лишайникового покрова проводили на пробных площадях размером 50х50 м для редколесий и 20х20 м для лесов, в разреженных древостоях – с сомкнутостью крон 0,1-0,3, в лесах – с сомкнутостью 0,5-0,6. Всего описано 19 пробных площадей.

Изучения состава и структуры сообществ эпифитных лишайников проводили на лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ldb.), широко распространенной в различных условиях среды на верхней и северной границе леса на Полярном Урале в районе исследования и образующей разнообразные по составу и по экологическим связям ассоциации (Горчаковский, 1966, 1975; Игошина, 1964, 1966; Горчаковский, Шиятов, 1985; Морозова, 2002).

На каждой пробной площади отбирались модельные деревья – 10-20 прямоходящих неугнетенных, без признаков патологии лиственниц с диаметром ствола 10-15 см. Подбирались наиболее однообразные по морфологии модельные деревья. Исследовано более 180 деревьев 75-150 лет.

Описания лишеносинузий проводили на учетных площадках, площадью 100 см², представляющих собой рамку длиной 20 см при ширине 5 см, с ячейками 1x1 см. Эпифитные сообщества исследовали на основании стволов и на высоте 1,3 м со стороны максимального эпифитного покрытия.

Анализировали видовой состав, видовое разнообразие, встречаемость лишайников, проективное покрытие, доминантов лишеносинузий и особенности размещения видов на стволах. Видовое разнообразие эпифитных лишайников определяли: 1) общим числом видов лишайников (видовым богатством), зарегистрированных на всех учетных площадках в данном фитоценозе; 2) числом видов эпифитов на пробной площади; 3) числом видов на одну учетную площадку (видовой насыщенностью). Встречаемость лишайников оценивали как: 1) общую встречаемость лишайников (процент учетных площадок, на которых обнаружены лишайники, от общего количества площадок), в том числе определяли встречаемость кустистых, листоватых и накипных видов; 2) встречаемость видов на пробной площади (как процент учетных площадок с присутствием вида от общего количества площадок). Данные по величинам встречаемости видов использовали для расчетов степени сходства сообществ (Василевич, 1996). Покрытие эпифитных лишайников оценивали как: 1) общее проективное покрытие лишайников на учетной площадке; 2) проективное покрытие на учетной площадке отдельных видов; 3) долю участия отдельных видов (как процент покрытия вида от общего покрытия). Определяли частоту доминирования (как процент учетных площадок с доминированием вида).

Определяли нижнюю и верхнюю границу распространения по стволу для пяти приуроченных к основанию стволов видов лишайников: *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Vulpicida pinastri*, *Tuckermannopsis sepincola*, *Biatora helvola* и для представителей рода *Cladonia* и мхов, используя сантиметровую мерную ленту длиной 2 м. Для приуроченных к кроне видов: *Lecanora hagenii* и *Melanelia olivacea* с помощью мерной ленты определяли только нижнюю границу распространения по стволу. Верхнюю границу на стволе для *Melanelia olivacea*, хорошо заметной высоко в кроне лиственниц, определяли с помощью бинокля.

Названия лишайников в тексте приведены в соответствии с «Checklist...» (Andreev et. al, 1996) и «Определитель лишайников России» (1996–2003). Таксономический, географический, экологический и морфологический анализ проведен по общепринятым методикам (Седельникова, 1990; Хермансон и др., 1998).

Гербарные образцы и полевые материалы хранятся в Экологическом научно-исследовательском стационаре ИЭРиЖ УрО РАН (г. Лабытнанги).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Различие видового состава

Видовой состав лишайников лиственницы долинных сообществ Полярного Урала и его предгорий, по сравнению с другими группами лесов и редколесий наиболее беден, несмотря на приуроченность лесных фитоценозов на северном пределе их распространения к долинам рек (Рябицева, 2004, 2006 а, 2006 б).

Таблица 1

Таксономический анализ лишайников лиственницы долинных редколесий и лесов горно-лесного пояса

Показатели	Число видов	
	Редколесья долинные	Леса долинные
всего		
Семейств	11	10
одновидовых семейств	5	3
Родов	26	31
одновидовых родов	18	25
Видов:	40	44
кустистых	14	16
листоватых	11	10
накипных	15	18
на высоте 1,3 м		
Семейств	5	7
одновидовых семейств	3	4
Родов	13	20
одновидовых родов	11	17
Видов	18	25
на основании стволов		
Семейств	11	10
одновидовых семейств	5	4
Родов	26	25
одновидовых родов	18	19
Видов	40	37

В долинных редколесьях горно-лесного пояса Полярного Урала обнаружено 40 видов лишайников, принадлежащих 26 родам и 11 семействам лишайников. В долинных лесах найдено 44 вида из 31 рода и 10 семейств лишайников (табл. 1). Девять семейств общие: *Parmeliaceae*, *Cladoniaceae*, *Lecanoraceae*, *Alectoriaceae*, *Lecideaceae*, *Pertusariaceae*, *Bacidiaceae*, *Physciaceae*, *Mycoblastaceae*. В долинных лесах найдено больше видов в семействах *Parmeliaceae*, *Cladoniaceae*, *Alectoriaceae*, *Physciaceae*, *Lecideaceae*. Виды семейств *Coniocybaseae* и *Sphaerophoraceae* найдены только в долинных редколесьях. Только в долинных лесах представлено семейство *Teloschistaceae*. В долинных редколесьях и лесах обнаружено 24 общих рода. Виды родов *Chanoteca* и *Sphaerophorus* найдены только в долинных редколесьях, только в долинных лесах найдены виды восьми родов: *Arctoparmelia*, *Buellia*, *Caloplaca*, *Catillaria*, *Cladina*, *Flavocetraria*, *Hypocenomice*, *Rinodina* (табл. 5, 6).

Кустистые виды

На основании стволов кустистые лишайники в долинных редколесьях относятся к семействам: *Cladoniaceae* – 6 видов, *Parmeliaceae* – 4 вида, *Alectoriaceae* – 3 вида,

Sphaerophoraceae – 1 вид. Только в долинных редколесьях на основании стволов найдены *Bryoria* sp.1., *Cladonia fimbriata*, *C. subulata*, *Sphaerophorus globosus*. В долинных лесах на основании стволов кустистые лишайники относятся к семействам: *Cladoniaceae* – 7 видов, *Parmeliaceae* – 4 вида, *Alectoriaceae* – 3 вида. Только в долинных лесах на основании столов найдена *Bryoria fremontii*, *Cladonia arbuscula*, *Cladonia chlorophaea*, *C. deformis*, *Flavocetraria nivalis*.

На высоте 1,3 м кустистые лишайники в долинных редколесьях относятся к семействам: *Alectoriaceae* и *Parmeliaceae* – по 1 виду. В долинных лесах на высоте 1,3 м кустистые виды относятся к трем семействам: *Parmeliaceae* – 3 вида, *Alectoriaceae* – 1 вид (табл. 5, 6).

Листоватые виды

Все листоватые лишайники на основании стволов и высоте 1,3 м в долинных редколесьях и лесах относятся к сем. *Parmeliaceae*. Только в долинных редколесьях на основании столов листовиц найдены *Parmelia omphalodes* и *Tuckermannopsis ciliaris* (табл.5, 6)

Накипные виды

Обнаруженные на основании столов накипные лишайники в долинных редколесьях принадлежат к семи семействам: *Lecanoraceae* (6 видов), *Bacidiaceae* (2 вида), *Lecideaceae* (2 вида), *Coniocybaseae*, *Mycoblastaceae*, *Pertusariaceae*, *Physciaceae* (по 1 виду). Только в долинных редколесьях на основании стволов найдена *Chaenotheca chrysocephala*. В долинных лесах на основании стволов накипные лишайники принадлежат к семействам: *Lecanoraceae* (6 видов), *Lecideaceae* (3 вида), *Bacidiaceae* (2 вида), *Mycoblastaceae*, *Pertusariaceae*, *Physciaceae*, *Teloschistaceae* (по 1 виду). Только в долинных лесах на основании стволов найден *Hypocenomyce scalaris*.

На высоте 1,3 м накипные лишайники в долинных редколесьях относятся к семействам: *Lecanoraceae* (6 видов), *Bacidiaceae*, *Physciaceae* (по 1 виду). В долинных лесах на высоте 1,3 м накипные лишайники относятся к семействам: *Lecanoraceae* (5 видов), *Physciaceae* (3 вида), *Bacidiaceae*, *Mycoblastaceae*, *Teloschistaceae* (по 1 виду). Только в долинных лесах на высоте 1,3 м обнаружены *Buellia schaeereri* и *Rinodina archaea* (табл. 5,6).

Таблица 2

Анализ видового состава лишайников листовицы долинных редколесий и лесов горно-лесного пояса

Показатели	Редколесья долинные		Леса долинные	
	на основании стволов	на высоте 1,3 м	на основании стволов	на высоте 1,3 м
Географический анализ, число видов:				
арктоальпийские	6	1	6	2
гипоарктомонтанные	5	2	4	3
монтанные	1		-	-
бореальные	22	11	19	16
мультирегиональные	6	4	8	4
Экологические группы по отношению к режиму увлажнения, число видов:				
ксерофиты	1	-	2	1
ксеромезофиты	-	-	-	1
мезофиты	35	18	32	23
криофиты	1	-	1	-
психрофиты	3	-	2	-
Экологические группы по отношению к субстрату, число видов:				

Показатели	Редколесья долинные		Леса долинные	
	на основании стволов	на высоте 1,3 м	на основании стволов	на высоте 1,3 м
эпифиты	28	17	22	22
эпиксилы	2	1	2	1
эпигеи	10	-	13	1
эпилиты	-	-	-	1

В долинных редколесьях и лесах преобладают бореальные виды. Доля бореальных видов на основании стволов и на уровне 1,3 м высока и охватывает половину и более видового состава (табл. 2).

Преобладают мезофиты. Ксерофиты, психрофиты и криофиты (все виды с небольшим обилием) встречаются в долинных редколесьях и лесах в основном при основании столов лиственниц (табл. 2).

К облигатным эпифитам на основании стволов относятся от 59% видов в долинных лесах до 70% видов лишайников в долинных редколесьях. Из видов, чаще встречающихся на почве, на основании стволов в долинных редколесьях найдены виды рода *Cladonia*, *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria isladica*, *Cetrariella delisei*, *Ochrolechia frigida*, *Sphaerophorus globosus*. В долинных лесах – виды рода *Cladonia*, *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria isladica*, *Cetrariella delisei*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Ochrolechia frigida*. Из эпиксильных видов в долинных редколесьях здесь найдены *Cladonia fimbriata*, в долинных лесах – *Hypocenomyce scalaris*. На высоте 1,3 м облигатные эпифиты составляют 88% видов в долинных лесах и 94% видов – в долинных редколесьях. Эпиксильная *Lecanora symmicta* обнаружена в долинных редколесьях и лесах и на основании стволов и на уровне 1,3 м. В долинных лесах на уровне 1,3 м найдена эпигейная *Flavocetraria cucullata* и эпилитная *Arc-toparmelia centrifuga* (табл. 2, 5, 6)

Различие видового разнообразия

Общее число видов

В долинных лесах обнаружено несколько больше видов лишайников (44 вида), чем в долинных редколесьях (40 видов). 34 вида лишайников общие. Число кустистых и накипных видов в долинных лесах выше, чем в долинных редколесьях (табл. 1).

На основании стволов число видов в долинных редколесьях немного больше, чем в долинных лесах. Найден 31 общий вид лишайников. Сходство лихенофлор, с учетом встречаемости видов (по: Василевич, 1969) 83%. Одиннадцать видов лишайников найдено на основании стволов только в долинных редколесьях, восемь видов – только в долинных лесах. По числу видов преобладают накипные и кустистые лишайники (табл. 3, 5).

Видовой состав лишайников лиственницы на высоте 1,3 м в долинных лесах разнообразнее, чем в долинных редколесьях. Найдено 17 общих видов лишайников. Сходство, с учетом встречаемости видов, 83%. Один вид обнаружен на уровне 1,3 м только в долинных редколесьях, только в долинных лесах найдено восемь видов. По числу видов преобладают накипные и листоватые лишайники. Число кустистых видов в долинных редколесьях и лесах на уровне 1,3 м мало (табл. 4, 6).

В долинных редколесьях разница в видовом составе основания стволов и уровня 1,3 м (100% и 45% видов, сходство с учетом встречаемости видов, 31%) более выражена, чем в долинных лесах (80% и 63% видов, сходство 33%). В долинных редколесьях представители тринадцати родов (*Alectoria*, *Bacidea*, *Cetraria*, *Cetrariella*,

Chanoteca, *Cladonia*, *Imshaugia*, *Lecidea*, *Lepraria*, *Mycoblastus*, *Ochrolechia*, *Sphaerophorus*, *Usnea*) найдены только на основании стволов. В долинных лесах только на основании стволов найдены виды одиннадцати родов лишайников (*Alectoria*, *Bacidea*, *Cetraria*, *Cetrariella*, *Cladina*, *Cladonia*, *Hypocenomice*, *Lecidea*, *Lecidella*, *Lepraria*, *Ochrolechia*). На уровне 1,3 м в долинных лесах видовой состав богаче, чем в долинных редколесьях. Ряд лишайников, селящихся в долинных редколесьях только на основаниях стволов (таких как *Imshaugia aleurites*, *Mycoblastus alpinus*, *Usnea hirta*), или видов, характерных для почвы или камней (*Flavocetraria cucullata*, *Arctoparmelia centrifuga*), встречаются в условиях долинных лесов и на уровне 1,3 м.

Таблица 3

Структура сообществ лишайников лиственницы долинных редколесий и лесов горно-лесного пояса на основании стволов

Древостои долинные в горах	Ценоотические показатели			
	всего	кустистых	листоватых	накипных
Общее число видов:				
редколесья	40	14	11	15
леса	37	14	7	16
Число видов на пробной площади:				
редколесья	15	3	6	6
леса	15	2	5	7
Число видов на учетной площадке (видовая насыщенность):				
редколесья	6,7±0,3	0,7±0,1	3,8±0,1	2,1±0,1
леса	6,1±0,1	0,3±0,0	3,6±0,1	2,2±0,1
Встречаемость лишайников, %:				
редколесья	99	40	99	97
леса	100	24	99	99
Проективное покрытие, %:				
редколесья	36,4±2,8	1,0±0,1	18,9±1,7	16,5±1,8
леса	47,1±1,5	0,3±0,0	21,4±1,6	26,5±1,4
Доля лишайников в покрытии, %:				
редколесья	-	3	52	45
леса	-	1	44	55

Таблица 4

Структура сообществ лишайников лиственницы долинных редколесий и лесов горно-лесного пояса на высоте 1,3 м

Древостои долинные в горах	Ценоотические показатели			
	всего	кустистых	листоватых	накипных
Общее число видов:				
редколесья	18	2	8	8
леса	25	4	10	11
Число видов на пробной площади:				

Древостои долинные в горах	Ценоотические показатели			
	всего	кустистых	листоватых	накипных
редколесья	11	1	4	5
леса	14	2	7	5
Число видов на учетной площадке (видовая насыщенность):				
редколесья	3,6±0,3	0,4±0,0	1,6±0,2	1,5±0,2
леса	5,9±0,3	0,7±0,1	2,9±0,2	2,4±0,1
Встречаемость лишайников, %:				
редколесья	82	35	79	63
леса	97	51	97	90
Проективное покрытие, %:				
редколесья	15,4±1,9	0,3±0,0	10,9±1,5	4,2±0,6
леса	37,5±2,4	0,7±0,1	23,9±2,1	16,8±1,7
Доля лишайников в покрытии, %:				
редколесья	-	3	68	29
леса	-	2	58	40

Число видов на пробной площадке

На основании стволов в долинных редколесьях на пробных площадях найдено 8-26 видов лишайников (15 видов в среднем), в долинных лесах – 7-18 видов (15 видов в среднем). Преобладают по числу видов в редколесьях накипные и листоватые лишайники, в лесах – накипные. Различий (по U -критерию для малых выборок, Биометрия, 1990) между долинными редколесьями и лесами по общему числу видов на пробной площади, по числу видов кустистых, листоватых и накипных лишайников нет (табл. 3).

На высоте 1,3 м в долинных редколесьях на пробных площадях найдено от 3 до 15 видов (11 видов в среднем), в долинных лесах – 10-18 видов (14 видов в среднем). Преобладают по числу видов в редколесьях накипные лишайники, в лесах – листоватые. При сравнении (по U -критерию) групп данных по количеству видов на пробной площади в долинных редколесьях и лесах не выявилась достоверность их различий. Разница между числом видов на пробной площади оказалась достоверной только для листоватых лишайников ($U_{\text{ф}}=8 < U_{\text{ст}}=15$, $P < 0,01$) (табл. 4).

Видовая насыщенность

На основании стволов в долинных редколесьях на учетных площадках встречается 0-14 видов лишайников (7 видов в среднем), в долинных лесах – 3-10 видов (6 видов в среднем). По видовой насыщенности эпифитных сообществ в редколесьях и лесах преобладают листоватые лишайники. Выявлена достоверная разница по видовой насыщенности эпифитных сообществ кустистыми ($t=4,00$, $P < 0,01$) видами (табл. 3).

На высоте 1,3 м в долинных редколесьях на учетных площадках найдено 0-11 видов лишайников (4 вида в среднем), в долинных лесах – 0-12 видов (6 видов в среднем). По видовой насыщенности в долинных редколесьях и лесах преобладают листоватые виды. Различия в числе видов на учетной площадке в редколесьях и лесах достоверны и велики ($t=5,42$). Достоверно различаются эпифитные сообщества

по видовой насыщенности листоватыми ($t=4,60$), накипными ($t=4,02$) и кустистыми ($t=3,00$) ($P<0,01$) видам (табл. 4).

Различие встречаемости лишайников

Общая встречаемость лишайников

Встречаемость лишайников на основании столов и на уровне 1,3 м выше в долинных лесах. В редколесьях и лесах высока встречаемость листоватых и накипных видов. Встречаемость кустистых в два-четыре раза меньше. Особенно низка встречаемость кустистых видов на основании стволов в долинных лесах, вследствие низкой встречаемости видов кладоний и бриорий. Также, например, такие кустистые виды, как *Evernia mesomorpha*, *Usnea hirta* на основании стволов в долинных лесах не обнаружены и встречаются на стволах лиственниц только выше (табл. 3, 4, 5, 6).

Встречаемость видов на пробной площади

На основании стволов

Наиболее распространены (с высокой встречаемостью, $p \geq 50\%$ или постоянные виды) на основании стволов в долинных редколесьях четыре вида лишайников: *Vulpicida pinastri*, *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*. В долинных лесах к вышеперечисленным видам добавляется еще *Tuckermannopsis sepincola*.

К нередким видам (с $26\% \leq p \leq 50\%$) на основании стволов лиственниц в долинных редколесьях можно отнести только *Tuckermannopsis sepincola*, в долинных лесах – *Lecidea nylanderii*.

К спорадически встречающимся видам (с $10\% \leq p \leq 25\%$) на основании стволов в долинных редколесьях можно отнести пять видов лишайников: *Hypogymnia physodes*, *Bryoria simplicior*, *Lepraria neglecta*, *Melanelia olivacea*, *Lecanora pulicaris*. В долинных лесах таких видов нет.

Редко встречающимися (с $p < 10\%$) на основании стволов в долинных редколесьях явились 30 видов лишайников (или 75% видов), из них 13 видов (*Alectoria ochroleuca*, *Cetraria isladica*, *Cetrariella delisei*, *Chrysothrix chlorina*, *Cladonia chlorophaea*, *C. cornuta*, *C. fimbriata*, *C. subulata*, *Bacidia beckhausii*, *Parmelia omphaiodes*, *Sphaerophorus globosus*, *Tuckermannopsis ciliaris*, *Usnea hirta*) обнаружены единично. В долинных лесах к редко встречающимся можно отнести 31 вид (84% видов) лишайников, 14 видов (*Alectoria ochroleuca*, *Bryoria fremontii*, *B. simplicior*, *Cetraria isladica*, *Cladonia arbuscula*, *Cladonia chlorophaea*, *C. deformis*, *C. ochrochlora*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Hypocenomyce scalaris*, *Japewia tornoënsis*, *Lecanora symmicta*, *Lecidella euphorea*,) найдены лишь один раз (табл. 5).

Из 31 вида лишайников, найденных на основании стволов лиственниц и в редколесьях и в лесах, для четырех видов выявлена достоверная разница по значениям встречаемости на пробной площади, с вероятностью 0,99: *Lecidea nylanderii* ($t_{\Phi}=4,21$), *Bryoria simplicior* ($t_{\Phi}=4,18$); с вероятностью 0,95: *Hypogymnia physodes* ($t_{\Phi}=2,25$), *Japewia tornoënsis* ($t_{\Phi}=2,01$). Из ряда среагировавших видов лишайников 1 листоватый, 1 кустистый и 2 накипных (табл. 5).

Таблица 5

Встречаемость, покрытие и доля участия в покрытии видов лишайников лиственницы долинных редколесий и лесов горно-лесного пояса на основании стволов

Виды	Встречаемость*, %:		Покрытие**, %:		Доля вида в покрытии, %:	
	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные
<i>Vulpicida pinastri</i>	96 (88-99)	95 (90-99)	4,2±0,7	6,4±0,6	13,0	10,8
<i>Biatora helvola</i>	92 (83-96)	98 (94-100)	11,8±1,8	28,6±1,5	36,3	48,3
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	92 (83-96)	88 (81-93)	4,6±1,0	5,3±0,6	14,2	8,9
<i>P. hyperopta</i>	88 (78-93)	92 (85-96)	6,3±1,1	13,2±1,2	19,4	22,3
<i>Tuckermannopsis sepincola</i>	51 (43-60)	60 (50-70)	0,9±0,3	0,9±0,1	2,9	1,5
<i>Lecanora pulicaris</i>	17 (10-27)	8 (4-15)	0,1±0,1	0,1±0,0	0,4	0,1
<i>Melanelia olivacea</i>	18 (11-28)	13 (8-21)	0,2±0,1	0,3±0,1	0,6	0,4
<i>Lecidea meiocarpa</i>	4 (1-12)	13 (8-21)	0,1±0,0	0,1±0,1	0,1	0,2
<i>Hypogymnia physodes</i>	21 (13-32)	8 (4-15)	0,5±0,3	0,2±0,1	1,4	0,3
<i>Bryoria simplicior</i>	21 (13-32)	1 (0-5)	0,2±0,1	+	0,7	+
<i>Cladonia</i> spp.	19 (12-30)	11 (6-18)	0,3±0,1	0,2±0,1	0,8	0,4
<i>Parmelia sulcata</i>	7 (3-15)	4 (2-10)	+	0,1±0,1	0,1	0,1
<i>Lecidea nylanderii</i>	11 (6-20)	36 (26-46)	0,8±0,5	1,5±0,4	2,4	2,5
<i>Lecanora hagenii</i>	11 (6-20)	9 (5-16)	0,2±0,2	0,2±0,1	0,6	0,3
<i>Lepraria neglecta</i>	19 (12-30)	13 (8-21)	1,1±0,3	0,5±0,2	3,3	0,8
<i>Japewia tornoënsis</i>	7 (3-15)	1 (0-5)	+	+	0,1	+
<i>Flavocetraria cucullata</i>	-	1 (0-5)	-	+	-	+
<i>Ochrolechia</i> spp.	14 (8-24)	6 (3-12)	0,3±0,1	0,1±0,0	0,9	0,1
<i>Mycoblastus</i> spp.	7 (3-15)	6 (3-12)	0,2±0,1	0,1±0,0	0,5	0,1
<i>Amandinea punctata</i>	7 (3-15)	3 (1-8)	+	+	0,1	+
<i>Evernia mesomorpha</i>	3 (1-10)	-	+	-	+	-
<i>Ochrolechia frigida</i>	10 (5-19)	3 (1-8)	0,1±0,1	+	0,3	+
<i>Cetraria isladica</i>	1 (0-7)	1 (0-5)	+	+	0,1	+
<i>Bacidia beckhausii</i>	1 (0-7)	8 (4-15)	+	0,7±0,3	+	1,1
<i>Bryoria fremontii</i>	-	1 (0-5)	-	+	-	+
<i>Lecanora symmicta</i>	4 (1-12)	1 (0-5)	+	+	0,1	+

Виды	Встречаемость*, %:		Покрытие**, %:		Доля вида в покрытии, %:	
	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные
<i>Alectoria ochroleuca</i>	1 (0-7)	1 (0-5)	+	+	0,1	+
<i>Bryoria</i> sp. 1	3 (1-10)	-	+	-	0,1	-
<i>Lecanora</i> sp.	6 (2-13)	4 (2-10)	+	0,7±0,4	+	1,2
<i>Cladonia ectocyna</i>	6 (2-13)	4 (2-10)	+	+	0,1	0,1
<i>Bryoria</i> spp.	1 (0-7)	2 (0-6)	+	+	+	+
<i>Hypocenomyce sca- laris</i>	-	1 (0-5)	-	+	-	+
<i>Usnea hirta</i>	1 (0-7)	-	+	-	+	-
<i>Cladonia pleurota</i>	3 (1-10)	2 (0-6)	+	+	0,1	0,1
<i>C. cornuta</i>	1 (0-7)	2 (0-6)	+	+	0,1	+
<i>Hypogymnia bitteri</i>	3 (1-10)	-	0,1±0,1	-	0,2	-
<i>Cetrariella delisei</i>	1 (0-7)	2 (0-6)	+	+	+	+
<i>Flavocetraria nivalis</i>	-	1 (0-5)	-	+	-	+
<i>Imshaugia aleurites</i>	3 (1-10)	-	0,1±0,1	-	0,3	-
<i>Cladonia chlorophaea</i>	1 (0-7)	1 (0-5)	+	+	+	+
<i>Mycoblastus alpinus</i>	1 (0-7)	1 (0-5)	+	+	+	+
<i>Cladonia ochrochlora</i>	3 (1-10)	1 (0-5)	0,1±0,1	+	0,2	+
<i>Parmelia omphaiodes</i>	1 (0-7)	-	+	-	+	-
<i>Caloplaca holocarpa</i>	-	4 (2-10)	-	+	-	+
<i>Lecidella euphorea</i>	-	1 (0-5)	-	+	-	+
<i>Chrysothrix chlorina</i>	1 (0-7)	-	+	-	+	-
<i>Cladonia fimbriata</i>	1 (0-7)	-	+	-	+	-
<i>C. subulata</i>	1 (0-7)	-	0,1±0,1	-	0,3	-
<i>Sphaerophorus glo- bosus</i>	1 (0-7)	-	+	-	+	-
<i>Tuckermannopsis ciliaris</i>	1 (0-7)	-	+	-	+	-
<i>Cladina arbuscula</i>	-	1 (0-5)	-	+	-	+
<i>Cladonia deformis</i>	-	1 (0-5)	-	+	-	+

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

На высоте 1,3 м

Наиболее распространена (с $p \geq 50\%$) на высоте 1,3 м в долинных редколесьях только *Melanelia olivacea*. В долинных лесах наиболее распространенными явились два вида лишайников – *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii*.

К нередким видам (с $26\% \leq p \leq 50\%$) на высоте 1,3 м в долинных редколесьях можно отнести *Lecanora hagenii* и *Parmelia sulcata*. В долинных лесах таких видов семь: *Parmelia sulcata*, *Vulpicida pinastri*, *Bryoria simplicior*, *Amandinea punctata*, *Biatora helvola*, *Lecanora symmicta*, *Parmeliopsis ambigua*.

К спорадически встречающимся видам (с $10\% \leq p \leq 25\%$) на высоте 1,3 м в долинных редколесьях отнести семь видов лишайников: *Amandinea punctata*, *Lecanora symmicta*, *Lecanora* sp., *Bryoria simplicior*, *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *Evernia mesomorpha*, в долинных лесах четыре вида: *Hypogymnia physodes*, *Evernia mesomorpha*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Lecanora* sp.

Редких видов на высоте 1,3 м в долинных редколесьях (с $p < 10\%$) девять, два их них: *Tuckermannopsis sepicola* и *Hypogymnia bitteri* – единичные находки. В долинных лесах редких видов 12, четыре их них: *Arctoparmelia centrifuga*, *Caloplaca holocarpa*., *Flavocetraria cucullata*, *Mycoblastus alpinus*, найдены лишь один раз (табл. 6).

Таблица 6

Встречаемость, покрытие и доля участия в покрытии видов лишайников лиственницы долинных редколесий и лесов горно-лесного пояса на высоте 1,3 м

Виды	Встречаемость*, %:		Покрытие**, %:		Доля вида в покрытии, %:	
	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные
<i>Melanelia olivacea</i>	78 (67-86)	90 (82-94)	11,7±1,5	20,8±1,9	66,2	49,4
<i>Lecanora hagenii</i>	40 (32-48)	79 (70-86)	1,8±0,7	9,5±1,1	10,4	22,6
<i>Vulpicida pinastri</i>	19 (12-30)	45 (36-55)	0,2±0,1	0,4±0,1	1,0	1,0
<i>Parmelia sulcata</i>	34 (26-41)	55 (45-64)	0,4±0,1	1,9±0,3	2,5	4,5
<i>Amandinea punctata</i>	28 (21-35)	38 (29-48)	0,3±0,1	0,7±0,1	1,8	1,6
<i>Biatora helvola</i>	19 (12-30)	37 (28-46)	0,5±0,2	1,8±0,6	3,0	4,4
<i>Bryoria simplicior</i>	21 (13-32)	38 (29-48)	0,2±0,1	0,4±0,1	1,2	0,9
<i>Lecanora symmicta</i>	24 (15-35)	36 (27-45)	0,3±0,1	0,3±0,0	1,5	0,7
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	9 (4-18)	35 (26-44)	0,1±0,1	0,4±0,1	0,6	0,9
<i>Evernia mesomorpha</i>	18 (10-28)	24 (16-33)	0,1±0,0	0,3±0,1	0,7	0,6
<i>Japewia tornoënsis</i>	12 (6-22)	12 (7-20)	0,2±0,1	0,1±0,1	1,2	0,3
<i>Lecanora sp.</i>	22 (14-33)	22 (15-31)	1,6±0,5	4,6±1,2	8,8	10,9
<i>Hypogymnia physodes</i>	4 (2-12)	31 (22-40)	+	0,5±0,1	0,2	1,2
<i>Parmeliopsis hyperop- ta</i>	9 (4-18)	23 (15-32)	0,1±0,0	0,2±0,1	0,3	0,5
<i>Lecanora pulicaris</i>	3(1-10)	3 (1-9)	+	+	0,1	+
<i>Bryoria spp.</i>	3 (1-10)	3 (1-9)	+	+	0,2	0,1
<i>Lecidella euphorea</i>	7 (3-16)	-	+	-	0,2	-
<i>Flavocetraria cucullata</i>	-	1 (0-6)	-	+	-	+
<i>Tuckermannopsis sepincola</i>	1 (0-8)	6 (3-13)	+	0,1±0,0	+	0,1
<i>Usnea hirta</i>	-	3 (1-9)	-	+	-	+
<i>Hypogymnia bitteri</i>	1 (0-8)	4 (2-10)	+	0,1±0,0	+	0,1
<i>Mycoblastus alpinus</i>	-	1 (0-6)	-	+	-	+
<i>Imshaugia aleurites</i>	-	2 (1-7)	-	+	-	+
<i>Rinodina archaea</i>	-	2 (1-7)	-	+	-	+

Виды	Встречаемость*, %:		Покрытие**, %:		Доля вида в покрытии, %:	
	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные	редколесья до- линные	леса долин- ные
<i>Arctoparmelia centrifuga</i>	-	1 (0-6)	-	+	-	+
<i>Caloplaca holocarpa</i>	-	1 (0-6)	-	+	-	+
<i>Buellia schaereri</i>	-	2 (1-7)	-	+	-	+

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

Из 17 видов лишайников, найденных на лиственнице на уровне 1,3 м и в редколесьях и в лесах, для девяти видов выявлена достоверная разница по значениям встречаемости на пробной площади, с вероятностью 0,99: *Lecanora hagenii* ($t_{\phi}=5,50$), *Hypogymnia physodes* ($t_{\phi}=4,32$), *Parmeliopsis ambigua* ($t_{\phi}=3,99$), *Vulpicida pinastri* ($t_{\phi}=3,78$), *Parmelia sulcata* ($t_{\phi}=2,72$), *Biatora helvola* ($t_{\phi}=2,63$); с вероятностью 0,98: *Bryoria simplicior* ($t_{\phi}=2,52$), *Parmeliopsis hyperopta* ($t_{\phi}=2,41$); с вероятностью 0,95: *Melanelia olivacea* ($t_{\phi}=2,14$). Из ряда среагировавших видов лишайников 1 кустистый вид, 6 листоватых и 2 накипных (табл. 6).

Различие покрытия лишайников

Общее покрытие

Общее покрытие лишайников на основании стволов лиственниц в долинных редколесьях по разным пробным площадям находится в пределах 15-48% (в среднем 36%), в долинных лесах – в пределах 28-59% (в среднем 47%). Разница в общем покрытии достоверна ($t=3,37$, $P<0,01$) (табл. 3).

Общее покрытие лишайников на высоте 1,3 м в долинных редколесьях по разным пробным площадям изменяется от 1 до 34% (в среднем 15%), в долинных лесах – от 7 до 57% (в среднем 37%). Разница в общем покрытии достоверна и высока ($t=7,22$, $P<0,01$) (табл. 4).

Покрытие морфологических групп

На основании стволов лиственниц покрытие листоватых видов, которое складывается в основном за счет *Parmeliopsis hyperopta*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*, и накипных видов за счет, в основном, *Biatora helvola*, выше в долинных лесах. Покрытие кустистых видов мало, но в долинных редколесьях втрое выше. Достоверна разница в покрытии кустистых ($t=7,00$) и накипных ($t=4,39$) видов ($P<0,01$) (табл. 3).

На высоте 1,3 м покрытие кустистых, листоватых (в основном за счет покрытия *Melanelia olivacea*) и накипных лишайников (за счет *Lecanora hagenii*, *Lecanora* sp., *Biatora helvola*) выше в долинных лесах. Покрытие кустистых видов также мало, но вдвое выше в долинных лесах. Достоверна разница в покрытии накипных ($t=6,99$), листоватых ($t=5,04$) и кустистых ($t=4,00$) видов ($P<0,01$) (табл. 4).

Покрытие видов

На основании стволов

К видам с относительно высоким покрытием (5% и более) на учетных площадках на основании стволов лиственниц в долинных редколесьях можно отнести только три вида: *Biatora helvola*, *Parmeliopsis hyperopta*, *P. ambigua*. В долинных лесах – четыре вида: *Biatora helvola*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*.

Невысокое покрытие (0,1-5%) на основании стволов в долинных редколесьях имеют 15 видов лишайников, в долинных лесах – 11 видов. Покрытие 22 видов в долинных редколесьях и 22 видов в долинных лесах менее 0,1%.

Достоверной разницы между долями участия видов в покрытии на основании стволов в долинных редколесьях и лесах нет (табл. 5).

На высоте 1,3 м

К видам с относительно высоким покрытием на высоте 1,3 м в долинных редколесьях можно отнести только *Melanelia olivacea*. В долинных лесах таких видов три: *Melanelia olivacea*, *Lecanora hagenii* и *Lecanora* sp.

Невысокое покрытие на уровне 1,3 м в долинных редколесьях имеют 12 видов лишайников, в долинных лесах – 13 видов. Покрытие 5 видов в долинных редколесьях и 9 видов в долинных лесах менее 0,1%.

Достоверная разница между долями участия видов в покрытии на высоте 1,3 м выявлена для двух видов лишайников, с вероятностью 0,95: *Melanelia olivacea* ($t_{ф}=2,20$), *Lecanora hagenii* ($t_{ф}=2,08$) (табл. 6).

Доминирование видов

Чаще доминируют (на >5% учетных площадок) на основании стволов лиственниц в эпифитных синузиях долинных редколесий четыре вида лишайников: *Biatora helvola* (частота доминирования 43%), *Parmeliopsis hyperopta* (11%), *Vulpicida pinastri* (11%), *Parmeliopsis ambigua* (9%). В долинных лесах чаще доминируют два вида: *Biatora helvola* (68%) и *Parmeliopsis hyperopta* (17%).

На высоте 1,3 м чаще доминирует в эпифитных синузиях долинных редколесий только *Melanelia olivacea* (частота доминирования 71%). В долинных лесах чаще доминируют три вида: *Melanelia olivacea* (62%), *Lecanora hagenii* (20%) и *Lecanora* sp. (9%).

Распределение видов лишайников по стволу

Нижняя часть ствола

Разница в расположении нижней границы на стволе в долинных редколесьях и лесах существенно отличается для двух приуроченных к основанию видов лишайников: *Parmeliopsis ambigua* ($t=4,63$ $P<0,01$) и *Tuckermannopsis sepicola* ($t=2,34$, $P<0,02$) (табл. 7).

Таблица 7

Изменение высоты поднятия по стволу приуроченных к основанию видов в долинных редколесьях и лесах горно-лесного пояса

Виды лишайников	Высота поднятия лишайников, см	
	Редколесья долинные	Леса долинные
Верхняя граница на стволе		
<i>Biatora helvola</i>	64,9±9,4	82,4±4,1
<i>Tuckermannopsis sepicola</i>	29,2±4,5	36,7±4,1
<i>Vulpicida pinastri</i>	33,8±5,1	53,9±4,8
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	25,2±3,5	40,3±3,2
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	30,8±4,7	51,9±4,5
<i>Cladonia</i> spp.	6,5±1,0	7,5±1,1
мхи	2,0±0,2	4,0±0,6
Нижняя граница на стволе		
<i>Tuckermannopsis sepicola</i>	11,1±1,7	17,6±2,2
<i>Biatora helvola</i>	9,2±1,4	12,3±1,1
<i>Vulpicida pinastri</i>	6,4±1,0	6,5±1,0
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	3,5±0,5	9,1±1,1
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	1,6±0,2	2,0±0,3
<i>Cladonia</i> spp.	0,0±0,0	0,7±0,1
мхи	0,0±0,0	0,0±0,0

Достоверная разница в расположении верхней границы видов на стволе лиственниц обнаружена для трех приуроченных к основанию видов лишайников, с вероятностью 0,99: *Parmeliopsis hyperopta* ($t=3,18$), *P. ambigua* ($t=3,24$), *Vulpicida pinastri* ($t=2,87$) и видов мхов ($t=3,16$) (табл. 7).

Средняя и верхняя часть ствола

Разница в расположении нижней границы в долинных редколесьях и лесах для приуроченных к кроне видов *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii* не выявлена (табл. 8).

Таблица 8

Изменение высоты поднятия по стволу приуроченных к кроне видов в долинных редколесьях и лесах горно-лесного пояса

Виды лишайников	Высота поднятия лишайников, см	
	Редколесья долинные	Леса долинные
Верхняя граница на стволе		
<i>Melanelia olivacea</i>	791,9±31,6	965,0±33,7
Нижняя граница на стволе		
<i>Melanelia olivacea</i>	140,5±9,7	129,6±13,1
<i>Lecanora hagenii</i>	122,5±17,9	98,7±6,3

Для *Melanelia olivacea* есть достоверная разница в расположении верхней границы на стволе лиственниц ($t=3,75$, $P<0,01$) (табл. 8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведен сравнительный анализ видового состава, распределения видов на стволах, структуры эпифитных лишайниковых сообществ долинных редколесий и лесов горно-лесного пояса Полярного Урала, находящихся на сходной высоте над уровнем моря.

1) На стволах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ldb.) на восточном макросклоне Полярного Урала в долинных редколесьях эпифитные сообщества формируют 40 видов лишайников из 26 родов и 11 семейств. В долинных лесах найдено 44 вида из 31 рода и 10 семейств лишайников.

В долинных лесах найдено больше видов в семействах *Parmeliaceae*, *Cladonia-ceae*, *Alectoriaceae*, *Physciaceae*, *Lecideaceae*. Только в долинных лесах найдены виды восьми родов: *Arctoparmelia*, *Buellia*, *Caloplaca*, *Catillaria*, *Cladina*, *Flavocetraria*, *Hypocenomyce*, *Rinodina*. Только в долинных редколесьях найдены виды родов *Chanotoca* и *Sphaerophorus*.

На основании стволов лиственниц в долинных редколесьях найдено 40 видов лишайников, в долинных лесах – 37 видов. Семь видов лишайников: *Bryoria* sp.1., *Chaenotheca chrysocephala*, *Cladonia fimbriata*, *C. subulata*, *Parmelia omphalodes*, *Sphaerophorus globosus*, *Tuckermannopsis ciliaris*, найдены на основании стволов лиственниц только в долинных редколесьях. Шесть видов встретились на основании стволов только в долинных лесах: *Bryoria fremontii*, *Cladina arbuscula*, *Cladonia chlorophaea*, *C. deformis*, *Flavocetraria nivalis*, *Hypocenomyce scalaris*.

На уровне 1,3 м в долинных лесах видовой состав богаче (25 видов), чем в долинных редколесьях (18 видов). Два вида лишайников встретились на 1,3 м только в долинных лесах: *Buellia schaereri* и *Rinodina archaea*.

Преобладают по числу видов в долинных редколесьях и лесах на основании стволов накипные и кустистые лишайники, на уровне 1,3 м – накипные и листоватые.

Доля бореальных видов в долинных редколесьях и лесах на основании стволов и на уровне 1,3 м высока и охватывает половину и более видового состава. Преобладают мезофиты. Ксерофиты, психрофиты и криофиты (все с небольшим обилием) встречаются в основном при основании столов. К облигатным эпифитам на основании стволов относятся от 59% видов в долинных лесах до 70% видов лишайников в долинных редколесьях. На высоте 1,3 м облигатные эпифиты составляют 88% видов в долинных лесах и 94% видов – в долинных редколесьях.

2) Число видов на пробную площадь на основании стволов равно 15 видов в среднем в долинных редколесьях и лесах. На высоте 1,3 м на пробных площадях в редколесьях найдено 11 видов лишайников, в лесах – 14 видов в среднем. Преобладают на основании стволов в редколесьях накипные и листоватые лишайники, в лесах – накипные. На высоте 1,3 м в редколесьях преобладают накипные лишайники, в лесах – листоватые. Выявлена достоверная разница в лесах и редколесьях на уровне 1,3 м между числом видов листоватых лишайников.

Видовая насыщенность эпифитных лишайноспороношений на основаниях стволов листовенниц в долинных редколесьях составляет 7 видов, в лесах – 6 видов в среднем. Преобладают листоватые лишайники. Достоверна разница по числу кустистых видов. Видовая насыщенность на высоте 1,3 м – 4 вида в долинных редколесьях и 6 видов лишайников в среднем в долинных лесах, выявлены достоверные отличия. Существенно различаются эпифитные сообщества по видовой насыщенности листоватыми, накипными и кустистыми видами.

3) Встречаемость лишайников на основании столов и на уровне 1,3 м выше в долинных лесах. В редколесьях и лесах высока встречаемость листоватых и накипных видов, встречаемость кустистых в два-четыре раза меньше. Особенно низка встречаемость кустистых видов на основании стволов в долинных лесах, вследствие низкой встречаемости видов кладоний и бриорий.

Наиболее распространены на основании стволов в долинных редколесьях четыре вида лишайников: *Vulpicida pinastri*, *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*. В долинных лесах – пять видов: *Vulpicida pinastri*, *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Tuckermannopsis sepicola*. На уровне 1,3 м наиболее распространенными в долинных лесах явились два вида лишайников: *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii*, в долинных редколесьях – только *Melanelia olivacea*.

Для 4 видов лишайников, найденных на листовеннице на основании стволов в долинных лесах и редколесьях: *Lecidea nylanderii*, *Bryoria simplicior*, *Hypogymnia physodes*, *Japewia tornøensis*, выявлена достоверная разница по значениям встречаемости на пробной площади. На высоте 1,3 м достоверная разница по значениям встречаемости обнаружена для 9 видов: *Lecanora hagenii*, *Hypogymnia physodes*, *Parmeliopsis ambigua*, *Vulpicida pinastri*, *Parmelia sulcata*, *Biatora helvola*, *Bryoria simplicior*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Melanelia olivacea*.

4) Общее покрытие лишайников на основании стволов листовенниц в долинных редколесьях в среднем 36%, в долинных лесах – 47%. В долинных редколесьях выше покрытие листоватых видов, в долинных лесах – накипных. Выявлена достоверная разница в общем покрытии на основании стволов, в покрытии кустистых и накипных видов.

Общее покрытие на высоте 1,3 м в долинных редколесьях 15% в среднем, в горных лесах – 41%. В долинных редколесьях и лесах выше покрытие листоватых видов. Существенна разница в общем покрытии, в покрытии накипных, листоватых и кустистых видов.

К видам с относительно высоким покрытием на основании стволов листовенницы в редколесьях можно отнести три вида лишайников: *Biatora helvola*, *Parmeliopsis*

hyperopta, *P. ambigua*. В лесах – четыре вида: *Biatora helvola*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*. На высоте 1,3 м к видам с относительно высоким покрытием в редколесьях можно отнести только *Melanelia olivacea*. В лесах таких видов три: *Melanelia olivacea*, *Lecanora hagenii* и *Lecanora* sp. Достоверной разницы между долями участия видов в покрытии на основании стволов в долинных редколесьях и лесах нет. На высоте 1,3 м достоверна разница для *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii*.

Чаще доминируют в лишайниковых синузиях на основании стволов в долинных редколесьях четыре вида лишайников: *Biatora helvola*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*. В долинных лесах – два вида: *Biatora helvola* и *Parmeliopsis hyperopta*. На высоте 1,3 м чаще доминирует на листовеннице в эпифитных синузиях долинных редколесий только *Melanelia olivacea*. В долинных лесах чаще доминируют три вида: *Melanelia olivacea*, *Lecanora hagenii*, *Lecanora* sp.

5) Для двух приуроченных к основанию стволов видов: *Parmeliopsis ambigua* и *Tuckermannopsis sepincola*, в долинных редколесьях и лесах выявлена существенная разница в расположении нижней границы на стволе. Разница в расположении верхней границы обнаружена для трех видов: *Parmeliopsis hyperopta*, *P. ambigua*, *Vulpicida pinastri*. Для приуроченных к кроне видов есть достоверные различия в расположении верхней границы на стволе для *Melanelia olivacea*.

Исследование распределения лишайников на стволах, видового состава и количественных показателей приводит к выводу о наличии значимых различий, свидетельствующих о чувствительности эпифитных лишайников к комплексу условий среды, формирующих специфику долинных редколесий и лесов Полярного Урала.

ЛИТЕРАТУРА

Биометрия: 1990. Учеб. пособие для биол. спец. Вузов 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк.: 1-352.

Бязров Л.Г. 2002. Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Научный мир: 1-336.

Василевич В.И. 1969. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука: 1-232.

Горчаковский П.Л. 1966. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 48. Свердловск: Изд. УФАН СССР: 1-270.

Горчаковский П.Л. 1975. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука: 1-283.

Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. 1985. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука: 1-208.

Игошина К.Н. 1966. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения Севера Сибири и Дальнего Востока. М.-Л.: 135-223.

Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. 1985. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука: 1- 251.

Морозова Л.М. 2002. Современное состояние растительного покрова восточного склона Полярного Урала // Научный вестник. Биологические ресурсы Полярного Урала. Вып. 10. Салехард: 78-89.

Определитель лишайников России / Под ред. Н.С. Голубковой. СПб. 1996. Вып. 6: 1-203; 1998. Вып. 7: 1-166; 2003. Вып. 8: 1-277.

Рябицева Н.Ю. 2004. Видовое разнообразие лишайников лиственницы сибирской в лесах Полярного Урала // Научный вестник. Материалы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 3 (29). Салехард: 23-29.

Рябицева Н.Ю. 2006 а. Видовое разнообразие эпифитных лишайников лиственницы сибирской в редколесьях Полярного Урала // Научный вестник. Вып. 1(38). Салехард: 17-26.

Рябицева Н.Ю. 2006 б. Видовое разнообразие лишайников на лиственнице в лесах и редколесьях Полярного Урала и его предгорий // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований. Труды международного совещания, посвященного 120-летию со дня рождения Всеволода Павловича Савича. СПб: 204-209.

Седельникова Н.В. 1990. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Конспект флоры. Новосибирск: 1-175.

Хермансон Я., Пыстина Т.Н., Кудрявцева Д.И. 1998. Предварительный список лишайников Республики Коми. Сыктывкар: 1-136.

Andreev M., Kotlov Y., Makarova I. 1996. Checklist of Lichens and Lichenicolous Fungi of the Russian Arctic // *The Bryologist* 99(2): 137-169.

Insarov G. & B. Schroeter. 2002. Lichen monitoring and climate change. *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens*: 183-201.