

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В РЕДКОЛЕСЬЯХ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

Экологический научно-исследовательский стационар ИЭРиЖ УрО РАН, e-mail: [babai@pisem.net](mailto:babai@pisem.net), Н.Ю. Рябицева

Изучение сообществ лишайников всегда начинается с выявления их видового разнообразия для познания, как самого сообщества, так и экологических условий его местообитания, поскольку каждый вид по-своему участвует в образовании сообщества и некоторые виды или их сочетания выступают как индикаторы условий среды. В силу того, что северные экосистемы характеризуются сравнительно небольшим видовым разнообразием, в данных регионах весьма актуально получение количественных оценок разнообразия, поскольку оно выполняет ведущую роль в обеспечении устойчивости экосистем Севера и Биосферы в целом, регулируя биологические, геохимические, климатические и других процессы. Природа Севера очень уязвима из-за малого количества энергии и веществ, вовлекаемых в оборот в ее экосистемах, любое дополнительное воздействие ведет к нарушению или разрушению ее компонентов. Изменение биологического разнообразия – одно из основных вероятных последствий изменения глобального климата, при этом северные экосистемы могут оказаться в условиях наиболее радикальных изменений (К оценке..., 1989).

Цель нашей работы – выявить видовой состав эпифитных лишайноциузий лиственницы сибирской в редколесьях Полярного Урала и прилегающей части Западно-Сибирской равнины, оценить и сравнить видовое разнообразие эпифитных лишайников из разных групп редколесий с тем, чтобы оценить чувствительность лишайников к климатическим факторам.

### РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований расположен на границе лесотундры и северной тайги. На Полярном Урале лиственничные редколесья широко распространены на склонах гор в нижней части подгольцового пояса и в отлогой нижней четверти склонов горнолесного пояса. Лиственничные редколесья на Полярном Урале также встречаются в днищах горных ложбин, в долинах горных рек и ручьев. На прилегающей к Уралу территории Западно-Сибирской равнины лиственничные редколесья занимают большие площади, где встречаются не только в речных долинах, но поднимаются и на водоразделы, склоны и вершины всхолмлений (Горчаковский, 1966, 1975; Игошина, 1966; Ильина и др., 1985).

Материал по видовому составу эпифитных сообществ собран в 1999-2002 гг. на территории Ямало-Ненецкого автономного округа на восточном макросклоне Полярного Урала и на Приуральской равнине. Исследовали подгольцовые, горные, долинные и лесотундровые редколесья.

Подгольцовые редколесья исследовали в подгольцовом поясе гор Полярного Урала в бассейне реки Сось (67°30' с.ш., 64° в.д. – 66°40' с.ш., 66°22' в.д.) на высоте 140-260 м н.у.м.: на склонах г. Поуркеу, массива Рай-Из, г. Сланцевой, г. Яркеу. Горные редколесья исследовали в горнолесном поясе гор Полярного Урала в бассейне Соби на высоте 90-110 м н.у.м.: на склонах г. Поуркеу, г. Сланцевой, г. Яркеу. Долинные редколесья исследовали в горах Полярного Урала в горной долине Соби на высоте 70-80 м н.у.м., а также на Приуральской равнине на высоте

50-80 м н.у.м.: в равнинных долинах рек р. Бол. Няровеча и Харбей. Лесотундровые редколесья исследовали на Приуральской равнине на отрезке ж/д 23 км–110 км ст. Обская–Бованенковское ГКМ на высоте 50-150 м н.у.м. и в бассейне левого притока р. Обь на высоте 60 м н.у.м. в окрестностях п. Октябрьский и в лесотундре в окрестностях г. Лабытнанги.

Исследовали сухие местообитания и местообитания с переменным увлажнением где произрастают мохово-лишайниковые, лишайниково-моховые и кустарничковые лиственничные редколесья в основном в верхних частях склонов гор и вершинах всхолмлений; влажные местообитания, занятые зеленомошными и долгомошными лиственничными редколесьями в нижних частях пологих склонов и в ложбинах; проточно и обильно увлажненные местообитания с разнотравными лиственничными редколесьями в ложбинах горных стоков и по берегам рек; местообитания с застойным и избыточным увлажнением с осоково-моховыми и сфагновыми лиственничными редколесьями на пологих слабо дренированных склонах и в понижениях рельефа.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследовали характерные для данного региона лиственничные редколесья – растительные сообщества с разреженным древостоем, где снижена эдификаторная роль деревьев и четче проявляется действие внешних лимитирующих климатических факторов (Шиятов, 1986). Видовой состав эпифитных сообществ исследовали на лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), широко распространенной на верхней и северной границе леса на Полярном Урале, особенно на восточной стороне хребта, и на Приуральской равнине (Горчаковский, 1965, 1966, 1975; Игошина, 1966; Горчаковский, Шиятов, 1985).

Исследования лишайникового покрова проводили в разреженных древостоях с сомкнутостью крон 0,1-0,3 на пробных площадях размером 50х50 м, отбирали 10-20 прямостоящих неугнетенных лиственниц с диаметром ствола 10-15 см. Описания лишеносинузий проводили на учетных площадках 100 см<sup>2</sup>, представляющих собой рамку с ячейками 1х1 см. На каждой лиственнице эпифитные группировки исследовали на двух уровнях: на основании ствола, т.е. на высоте 20-30 см от поверхности почвы и на высоте 1,3 м со стороны максимального эпифитного покрытия.

Материал собран на 54 пробных площадях: на 15 пробных площадях в подгольцовых редколесьях, по 13 пробных площадей исследовано в горных, долинных и лесотундровых редколесьях, исследованы эпифитные лишайниковые группировки на 1140 учетных площадках.

Для оценки видового разнообразия лишайников редколесий определяли: видовой состав эпифитных лишеносинузий, число видов лишайников на пробной площади, видовую насыщенность – число видов на одну учетную площадку.

Таксономический, географический, экологический и морфологический анализ проведен по общепринятым методикам (Седельникова, 1990; Хермансон и др., 1998). Объем семейств и родов приняты по системе J. Poelt (1973).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований в лиственничных редколесьях на *Larix sibirica* найден 81 вид лишайников, принадлежащих 40 родам, 16 семействам и 5 порядкам. Основу видового состава образуют лишайники порядка *Lecanorales*,

которых насчитывается 71 вид (88% от общего числа видов) из 32 родов и 11 семейств. Остальные виды принадлежат к порядкам *Pertusariales* (4 вида или 5% видов), *Caliciales* (3 вида, 4%), *Teloschistales*, *Pyrenulales* (по 1 виду, 1%). Обнаруженные на листовнице лишайники составляют около 70% эпифитной лихенофлоры Полярного Урала (Andreev et. al., 1996; Рябкова, 1998).

В разных группах листовничных редколесий видовой состав образуют 11-14 семейств лишайников. Основными из всех 16 семейств, с числом видов, большим среднего показателя (5 видов) можно назвать семейства *Parmeliaceae* (28 видов, 35% от общего числа видов), *Cladoniaceae* (20 видов, 25%) и *Lecanoraceae* (6 видов, 7%). Эти семейства в совокупности содержат 54 вида или 67% и составляют основу эпифитных лишайниковых сообществ. Доля сем. *Parmeliaceae* наименьшая (34%) в подгольцовых редколесьях, в горных редколесьях она составляет 39%, в лесотундровых 43% и максимальна (47%) в долинных редколесьях. Напротив, доля сем. *Cladoniaceae* в подгольцовых редколесьях наибольшая (27%), в горных и лесотундровых редколесьях она доходит до 17%, в долинных же редколесьях составляет всего 14%. Участие семейства *Lecanoraceae* не так велико в сложении видового состава, но по разным группам редколесий стабильно и находится на уровне 9-10%. Более одного вида содержат семейства *Bacidiaceae* (4 вида), *Pertusariaceae* (4), *Mycoblastaceae* (3), *Physciaceae* (3), *Alectoriaceae* (2), *Coniocybaseae* (2) и *Lecideaceae* (2). Остальные шесть семейств (38%) – одновидовые. Наибольшая доля (50%) одновидовых семейств – в долинных редколесьях (табл. 1).

Список семейств лишайников подгольцовых, горных, долинных и лесотундровых редколесий в основном тот же, что и для изученных ранее из этого района горных и долинных лесов, несмотря на некоторые различия в числе видов по отдельным систематическим группам (Рябицева, 2004).

Таблица 1

## Семейства эпифитных лишеносинузий редколесий

Семейство	Подгольцовые редколесья			Горные редколесья			Долинные редколесья			Лесотундровые редколесья		
	число:			число:			число:			число:		
	родов	видов	% от общего числа видов	родов	видов	% от общего числа видов	родов	видов	% от общего числа видов	родов	видов	% от общего числа видов
<i>Alectoriaceae</i>	1	2	3,2	1	1	1,9	1	1	2,0	1	1	1,9
<i>Bacidiaceae</i>	2	4	6,5	1	2	3,7	2	3	6,1	1	2	3,8
<i>Candelariaceae</i>	1	1	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Catillariaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	-	-	-	1	1	1,9
<i>Cladoniaceae</i>	1	17	27,4	1	9	16,9	1	7	14,3	2	9	17,0
<i>Coniocybaceae</i>	1	1	1,6	1	2	3,7	1	1	2,0	1	1	1,9
<i>Lecanoraceae</i>	2	6	9,7	2	5	9,3	2	5	10,2	2	5	9,4
<i>Lecideaceae</i>	1	1	1,6	2	2	3,7	2	2	4,1	2	2	3,8
<i>Mycoblastaceae</i>	2	2	3,2	2	3	5,6	2	2	4,1	2	2	3,8
<i>Parmeliaceae</i>	14	21	33,9	13	21	38,9	15	23	46,9	13	23	43,4
<i>Pertusariaceae</i>	3	3	4,8	1	1	1,9	1	1	2,0	3	3	5,7
<i>Physciaceae</i>	3	3	4,8	3	3	5,6	1	1	2,0	3	3	5,7
<i>Pyrenulaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	-	-	-	-	-	-
<i>Ramalinaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaerophoraceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	2,0	-	-	-
<i>Teloschistaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	1	1	2,0	-	-	-
Не установлено	1	1	1,6	1	1	1,9	1	1	2,0	1	1	1,9

Всего:	семейств		11			14			12			11	
	одновидовых семейств		4			5			6			3	
	родов	32			32			31			32		
	видов		62			54			49			53	

Видовой состав эпифитных лишеносинузий представлен 40 родами, 31-32 рода по разным группам листовенничных редколесий. Среднее число видов в роде 2. Из 40 родов только пять: *Cladonia* (19 видов), *Bryoria* (5), *Lecanora* (4), *Biatora* (3) и *Parmelia* (3) имеют уровень видового разнообразия выше среднего. На долю остальных родов приходится 47 видов, т.е. 58% от общего числа видов, по два вида содержат двенадцать родов и 23 рода, обнаруженные во всех группах редколесий – одновидовые (58% всех родов), 21-22 рода по разным группам, большая часть из сем. *Parmeliaceae*.

Больше всего видов включает род *Cladonia*, охватывающий в листовенничных редколесьях 24% всех видов, в лишеносинузиях подгольцовых редколесий доля видов рода *Cladonia* больше всего и составляет 27%, в синузиях долинных редколесий доля этого рода наименьшая – 14% (табл. 2).

Основу видового состава образуют семейства и роды, значительную часть видов которых составляют бореальные и арктоальпийские виды.

Таблица 2

**Роды эпифитных лишеносинузий редколесий**

Род	Подгольцовые редколесья		Горные редколесья		Долинные редколесья		Лесотундровые редколесья	
	Число видов:		Число видов:		Число видов:		Число видов:	
	абс.	в %	абс.	в %	абс.	в %	абс.	в %
<i>Alectoria</i>	2	3,2	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Amandinea</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Arctoparmelia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	2	3,8
<i>Asahinea</i>	1	1,6	-	-	1	2,0	-	-
<i>Bacidea</i>	1	1,6	-	-	1	2,0	-	-
<i>Biatora</i>	3	4,8	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Bryoria</i>	3	4,8	4	7,4	3	6,1	4	7,5
<i>Buellia</i>	1	1,6	1	1,9	-	-	1	1,9
<i>Caloplaca</i>	-	-	1	1,9	1	2,0	-	-
<i>Candelariella</i>	1	1,6	-	-	-	-	-	-
<i>Catillaria</i>	-	-	1	1,9	-	-	1	1,9
<i>Cetraria</i>	2	3,2	1	1,9	2	4,1	2	3,8
<i>Cetrariella</i>	1	1,6	-	-	1	2,0	1	1,9
<i>Chanoteca</i>	1	1,6	2	3,7	1	2,0	1	1,9
<i>Cladina</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,9
<i>Cladonia</i>	17	27,4	9	16,7	7	14,3	8	15,1
<i>Evernia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Flavocetraria</i>	2	3,2	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Hypocenomice</i>	-	-	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Hypogymnia</i>	2	3,2	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Imshaugia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Japewia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Lecanora</i>	4	6,5	4	7,4	4	8,2	4	7,5
<i>Lecidea</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Lecidella</i>	2	3,2	1	1,9	1	2,0	1	1,9

<i>Lepraria</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Melanelia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Mycoblastus</i>	1	1,6	2	3,7	1	2,0	1	1,9
<i>Ochrolechia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Parmelia</i>	2	3,2	1	1,9	2	4,1	3	5,7
<i>Parmeliopsis</i>	2	3,2	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Pertusaria</i>	1	1,6	-	-	-	-	1	1,9
<i>Ramalina</i>	-	-	1	1,9	-	-	-	-
<i>Pyrenula</i>	-	-	1	1,9	-	-	-	-
<i>Rinodina</i>	1	1,6	1	1,9	-	-	-	-
<i>Sphaerophorus</i>	-	-	-	-	1	2,0	1	1,9
<i>Tuckermannopsis</i>	1	1,6	2	3,7	2	4,1	1	1,9
<i>Varicellaria</i>	1	1,6	-	-	-	-	1	1,9
<i>Vulpicida</i>	1	1,6	2	3,7	1	2,0	1	1,9
<i>Usnea</i>	-	-	1	1,9	1	2,0	-	-
Всего:	родов	32		32		31		32
	одновидовых родов	21		21		21		22
	ВИДОВ	62		54		49		53

Состав эпифитных синузий в лиственничных редколесьях на основании стволов лиственниц (13 семейств, 37 родов), по сравнению с уровнем 1,3 м (12 семейств, 25 родов), более разнообразен. Общее число видов, обнаруженных в редколесьях на основании стволов лиственниц заметно больше (77 видов или 95% всех видов), чем на высоте 1,3 м, (35 видов, 43%). Четыре вида: *Biatora sphaeroides* (Dicks.) Körb., *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm., *Pyrenula dermatodes* (Borr.) Schaer. найдены только на уровне 1,3 м. Большее видовое разнообразие на основаниях стволов лиственниц складывается за счет, в первую очередь, кладин и кладоний, уже отсутствующих на высоте 1,3 м. Только здесь сосредоточены представители родов *Arctoparmelia* (2 вида), *Mycoblastus* (2), *Pertusaria* (2) и 10 одновидовых родов, а также выше разнообразие родов *Alectoria*, *Cetraria*, *Chanoteca*, *Flavocetraria*, *Lecidella*, *Parmelia*, *Tuckermannopsis*, *Vulpicida* (табл. 4).

Большее видовое разнообразие на основаниях стволов по сравнению с уровнем 1,3 м наиболее выражено в подгольцовых (95% видов на основании и 39% на высоте 1,3 м) и особенно в долинных редколесьях (98% и 37% видов). Это объясняется, очевидно, более резким перепадом микроусловий на стволах лиственниц в экстремальных и неустойчивых условиях среды близ верхней границы леса и в долинных сообществах. Наиболее равномерно (83% и 54% видов) распределяются лишайники на лиственницах в горных редколесьях, вероятно, вследствие более выровненных здесь условий освещенности, температуры и влажности на стволах в более стабильных климатических условиях местообитания горнолесного пояса (табл. 3).

Таблица 3

Распределение семейств лишайников на стволах *Larix sibirica*

Семейство	Подгольцовые редколесья				Горные редколесья				Долинные редколесья				Лесотундровые редколесья				
	Число видов:		Число родов:		Число видов:		Число родов:		Число видов:		Число родов:		Число видов:		Число родов:		
	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	
<i>Alectoriaceae</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	
<i>Bacidiaceae</i>	3	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	1	
<i>Candelariaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Catillariaceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
<i>Cladoniaceae</i>	17	-	1	-	9	-	1	-	7	-	1	-	9	-	2	-	
<i>Coniocybaseae</i>	1	-	1	-	2	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	
<i>Lecanoraceae</i>	6	5	2	2	4	5	1	2	4	5	1	2	4	5	1	2	
<i>Lecideaceae</i>	1	-	1	-	2	1	2	1	2	-	2	-	2	1	2	1	
<i>Mycoblastaceae</i>	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
<i>Parmeliaceae</i>	21	12	14	9	19	14	13	9	23	11	16	9	22	12	12	10	
<i>Pertusariaceae</i>	3	-	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	3	-	3	-	
<i>Physciaceae</i>	2	2	2	2	1	3	1	3	1	1	1	1	2	3	2	3	
<i>Pyrenulaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ramalinaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sphaerophoraceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Teloschistaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	
Не установлено	1	-	1	-	1	2	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	
Всего:	семейств	10	7			11	10			12	5			10	7		
	одновидовых семейств	2	3			5	7			6	3			2	4		
	родов			30	17			26	21			31	14			28	19



	ВИДОВ	59	24			46	31			48	19			49	24		
--	-------	----	----	--	--	----	----	--	--	----	----	--	--	----	----	--	--

Таблица 4

Распределение родов лишайников на стволах *Larix sibirica*

Род	Подгольцовые редколесья		Горные редколесья		Долинные редколесья		Лесотундровые редколесья	
	Число видов:		Число видов:		Число видов:		Число видов:	
	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м
<i>Alectoria</i>	2	1	1	1	1	-	1	-
<i>Amandinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Arctoparmelia</i>	1	-	1	-	1	-	2	-
<i>Asahinea</i>	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Bacidea</i>	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Biatora</i>	2	2	2	1	2	1	2	1
<i>Bryoria</i>	3	2	2	4	3	1	4	2
<i>Buellia</i>	1	-	-	1	-	-	-	1
<i>Caloplaca</i>	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Candelariella</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Catillaria</i>	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Cetraria</i>	2	-	1	-	2	-	2	1
<i>Cetrariella</i>	1	-	-	-	1	-	1	-
<i>Chanoteca</i>	1	-	2	-	1	-	-	1
<i>Cladina</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cladonia</i>	17	-	9	-	7	-	8	-
<i>Evernia</i>	1	1	1	1	1	1	-	1
<i>Flavocetraria</i>	2	1	2	-	2	-	2	1
<i>Hypocenomice</i>	-	-	1	1	1	-	1	1
<i>Hypogymnia</i>	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Imshaugia</i>	1	-	1	1	1	1	1	-
<i>Japewia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lecanora</i>	4	4	4	4	4	3	4	4
<i>Lecidea</i>	1	-	1	-	1	-	1	-
<i>Lecidella</i>	2	1	-	1	-	1	-	1
<i>Lepraria</i>	1	-	1	-	1	-	1	-
<i>Melanelia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Mycoblastus</i>	1	-	2	-	1	-	1	-
<i>Ochrolechia</i>	1	-	1	-	1	-	1	-
<i>Parmelia</i>	2	1	1	1	2	1	3	1
<i>Parmeliopsis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Pertusaria</i>	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ramalina</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Pyrenula</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Rinodina</i>	-	1	-	1	-	-	1	1
<i>Sphaerophorus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tuckermannopsis</i>	1	1	2	1	2	1	1	1
<i>Varicellaria</i>	1	-	-	-	-	-	1	-

<i>Vulpicida</i>		1	1	2	-	1	1	1	1
<i>Usnea</i>		-	-	1	1	1	-	-	-
Всего:	родов	30	17	26	21	30	14	28	19
	одновидовых родов	19	12	16	17	20	11	18	16
	видов	59	24	46	29	48	18	49	23

Для каждой группы редколесий выявлен свой набор видов лишайников-эпифитов. Наибольшее число видов (62) обнаружено в подгольцовых редколесьях, в горных и лесотундровых редколесьях найдено 53-54 вида, видовой состав лишайников долинных редколесий наиболее беден (49 видов). Общими для всех групп редколесий 47 видов лишайников или 58% всего видового состава. Сильнее всего различается видовой состав горных и подгольцовых редколесий. Отличается видовой состав разных групп редколесий главным образом участием видов сем. *Parmeliaceae* и сем. *Cladoniaceae*, особенно участием видов рода *Cladonia* и долей одновидовых семейств и родов. Общее число видов в долинных редколесьях наименьшее за счет невысокого разнообразия лишайников на уровне 1,3 м и преобладания на основании стволов представителей одновидовых семейств (табл. 4).

Число видов на пробную площадь в редколесьях на основании стволов составляет 18 видов лишайников, на высоте 1,3 м – 13 видов. В подгольцовых редколесьях на пробных площадях на основании стволов лиственниц найдено от 11 до 33 видов (21 вид в среднем), в горных редколесьях от 8 до 27 видов (19 видов), в долинных – 8-28 видов (15 видов) и в лесотундровых редколесьях – 11-33 видов (19 видов). В подгольцовых редколесьях число видов на пробной площади на уровне 1,3 м варьирует от 9 до 18 видов (12 видов в среднем), в горных составляет 8-22 вида (16 видов), в долинных – 3-16 видов (10 видов) и в лесотундровых – 8-16 видов (14 видов в среднем) (табл. 5).

Видовая насыщенность эпифитных сообществ лиственницы на основании стволов находится в пределах 3-17 видов, в среднем  $6.8 \pm 0.2$  видов лишайников. Благоприятные для эпифитных лишайников условия у основания стволов лиственниц нивелируют разницу в числе видов, вследствие чего видовая насыщенность на этом уровне в разных группах лиственничных редколесий характеризуется большим сходством. В подгольцовых редколесьях здесь встречается от 3 до 15 видов лишайников (7 видов в среднем), в горных редколесьях – от 0 до 16 видов (7 видов), в долинных редколесьях – от 0 до 15 видов (7 видов), в лесотундровых редколесьях – 0-17 видов (8 видов).

Видовая насыщенность эпифитных сообществ лиственницы на уровне 1,3 м невелика и находится в пределах 0-14 видов или  $4.3 \pm 0.2$  вида лишайников в среднем и изменяется по разным группам более существенно. В подгольцовых редколесьях видовая насыщенность составляет от 0 до 11 видов (4 вида в среднем), в горных редколесьях – 0-14 видов (6 видов), в долинных редколесьях – 0-11 видов (3 вида) и в лесотундровых – 0-14 видов (5 видов). Различия в числе видов между горными и долинными редколесьями ( $t=3,18$ ,  $P=0,01$ ), между горными и подгольцовыми редколесьями ( $t=2,97$ ,  $P=0,01$ ), между лесотундровыми и долинными ( $t=1,82$ ,  $P=0,1$ ) оказались существенны и достоверны (табл. 5).

Таблица 5

**Видовое разнообразие эпифитных лишайников листовенничных редколесий**

Редколесья	Число видов в сообществе:			Число видов / 50x50 м:		Число видов / 100 см <sup>2</sup> :	
	общее	на основании	на высоте 1,3 м	на основании	на высоте 1,3 м	на основании	на высоте 1,3 м
Подгольцовые	62	59	24	21	12	7.0±0.3	3.8±0.4
Горные	54	45	29	19	16	6.5±0.4	5.6±0.5
Долинные	49	48	18	15	10	6.5±0.5	3.3±0.5
Лесотундровые	53	49	23	19	14	7.5±0.6	4.7±0.5

В составе лишайников-эпифитов лиственницы кустистые формы представлены наибольшим числом видов (36 видов или 43%), это представители семейств *Cladoniaceae* – 20 видов, *Parmeliaceae* – 12, *Alectoriaceae* – 2, *Ramalinaceae* – 1, *Sphaerophoraceae* – 1. Заметную роль играют также накипные лишайники – 32 вида (38%), представленные в видовом составе редколесий наибольшим числом семейств: *Lecanoraceae* – 6 видов, *Bacidiaceae* – 4, *Pertusariaceae* – 4, *Physciaceae* – 3, *Mycoblastaceae* – 3, *Coniocybaseae* – 2, *Lecideaceae* – 2, *Candelariaceae* – 1, *Catillariaceae* – 1, *Pyrenulaceae* – 1, *Teloschistaceae* – 1. На листоватые лишайники (16 видов или 19%) приходится наименьшая доля, в этой группе только одно семейство *Parmeliaceae*. Соотношение кустистых, листоватых и накипных лишайников – 45%, 19%, 35% в лихеносинузиях подгольцовых редколесий, 39%, 20%, 39% - в горных редколесьях, 38%, 26%, 34% - в долинных и 37%, 24%, 37% - в лесотундровых редколесьях.

На основании стволов лиственниц соотношение кустистых, листоватых и накипных лишайников 44%, 20%, 35% соответственно. По разным группам редколесий по числу видов здесь преобладают кустистые и накипные лишайники. Основной вклад в долю кустистых вносят виды родов *Cladonia*, *Bryoria*, *Alectoria*, *Cetraria*, *Flavocetraria* и др. В подгольцовых редколесьях кустистые лишайники преобладают (47%) за счет видов кладоний (17 видов, в противовес 7-9 видов в других группах редколесий). Разнообразие накипных лишайников на основании стволов образовано видами родов: *Lecanora*, *Biatora*, *Chanoteca*, *Lecidella*, *Mycoblastus*, *Pertusaria* и 13 одновидовыми родами накипных лишайников. Несколько выше доля накипных в горных редколесьях (табл. 4, 6).

На высоте 1,3 м 27% кустистых лишайников, 24% листоватых и 49% накипных. На этом уровне соотношение морфологических типов заметно меняется в пользу накипных за счет видов рода *Lecanora*, *Biatora*, *Lecidella* и 9 одновидовых родов накипных лишайников. Накипные виды преобладают в подгольцовых, горных и лесотундровых редколесьях. В долинных редколесьях, вследствие уменьшения почти вдвое доли кустистых (отсутствие ряда видов из р. *Alectoria*, *Bryoria*, *Flavocetraria*) и накипных, преобладают листоватые лишайники (табл. 4, 6).

Таблица 6

**Доля кустистых, листоватых и накипных лишайников в разных группах редколесий**

Лишайники:	Число видов лишайников, %							
	на основании:				на высоте 1,3 м:			
	Подголь- цовые	Горные	Долинные	Лесо- тундровые	Подголь- цовые	Горные	Долинные	Лесо- тундровые
кустистые	47	35	39	38	21	23	11	21
листоватые	20	25	27	26	33	29	47	29
накипные	32	40	35	36	46	48	42	50

Таблица 7

**Доля лишайников разных экологических групп в редколесьях**

Редколесья	Число видов лишайников, %:				
	ксерофитов	ксеромезофитов	мезофитов	криофитов	психрофитов
Подгольцовые	6	6	79	3	5
Горные	4	2	93	-	2
Долинные	6	2	84	2	6
Лесотундровые	6	6	81	-	8

Таблица 8

*Доля лишайников разных географических элементов в редколесьях*

Редколесья	Число видов лишайников, %:					
	Аркто-альпийских	Гипоаркто-монтанных	Бореальных	Аркто-бореальных	Монтанных	Мульти-региональных
Подгольцовые	18	10	47	3	2	21
Горные	9	13	57	-	2	19
Долинные	18	12	49	2	2	16
Лесотундровые	21	13	47	2	-	17

Доля мезофитов в видовом составе редколесий ярко выражена – 64 вида или 79% всех видов, доля криофитов 2%, психрофитов, ксерофитов и ксеромезофитов 6%. По разным группам редколесий доля мезофитов изменяется довольно значительно от 79 до 93%, численность мезофитных видов достигает максимума (50 видов) в горных редколесьях (табл. 7).

Лишайники, обнаруженные на лиственнице во всех группах редколесий принадлежат к 6 географическим элементам: арктоальпийскому (14 видов или 17% всех видов), гипоарктомонтанному (9 видов, 11%), арктобореальному (2 вида, 2%), бореальному (40 видов, 49%), монтанному (1 вид, 1%) и мультирегиональному (15 видов, 19%). Преобладают бореальные виды, охватывая почти половину видового состава. Доля бореальных видов сходна (47-49%) в лихеносинузиях подгольцовых, долинных и лесотундровых редколесий, в синузиях горных редколесий она на порядок выше – 57%. Также значительна в редколесьях доля арктоальпийских лишайников и видов мультирегионального элемента (табл. 8).

В лиственничных редколесьях на лиственнице в качестве эпифитов отмечен ряд нехарактерных для эпифитной группы видов. Это такие известные напочвенные лишайники как *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & Thell, *F. nivalis* (L.) Kärnefelt & Thell, *Alectoria ochroleuca* (Hoofm.) A. Massal., *Asahinea chrysantha* (Tuck.) C. F. Culb. & W. L. Culb., *Cetraria isladica* (L.) Ach., *Cetraria laevigata* Rass., *Cetrariella delisei* (Schaer.) Kärnefelt & Thell, *Sphaerophorus globosus* (Huds.) Vain. и др., *Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W. L. Culb. и часть видов р. *Cladonia* (Riabitseva, 2002). Также на лиственнице найден ряд эпилитных видов: *Arctoparmelia centrifuga* (L.) Hale, *A. incurva* (Pers.) Hale, *Parmelia omphalodes* (L.) Ach., *P. saxatilis* (L.) Ach. Причем *Flavocetraria cucullata* и *Cetraria isladica* обнаружены не только на основании стволов лиственниц, но и на уровне 1,3 м.

## ВЫВОДЫ

В редколесных синузиях эпифитных лишайников на стволах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) на восточном макросклоне Полярного Урала обнаружен 81 вид лишайников, относящихся к 16 семействам и 40 родам. В разных группах редколесий эпифитные сообщества формируют 11-14 семейств лишайников. Наиболее разнообразен видовой состав (62 вида) подгольцовых редколесий, меньше всего видов (49) найдено в долинных сообществах.

Преобладают представители семейства *Parmeliaceae* (28 видов), *Cladoniaceae* (20 видов) и *Lecanoraceae* (6 видов), включая 67% видового состава. В долинных редколесьях доля сем. *Parmeliaceae* наибольшая, доля сем. *Cladoniaceae* максимальна в подгольцовых редколесьях. От трех (в лесотундровых) до шести (в долинных) семейств в разных группах редколесий – одновидовые. По разным группам редколесий обнаружено 21-22 одновидовых рода. Больше всего видов включает род *Cladonia*, в подгольцовых редколесьях доля его видов наибольшая – 27% и наименьшая в долинных – 14%.

Результаты сравнительного анализа свидетельствуют, что во всех группах редколесий эпифитные лихеносинузии слагают, главным образом, бореальные виды, мезофиты, в горных редколесьях их доля наиболее велика. На основании стволов преобладают кустистые (р. *Cladonia*, *Bryoria*, *Alectoria*, *Cetraria*, *Flavocetraria* и др.) и накипные (р. *Lecanora*, *Biatora*, *Chanoteca*, *Lecidella*, *Mycoblastus*, *Pertusaria* и др.) лишайники, наиболее разнообразны кустистые виды в подгольцовых редколесьях. На высоте 1,3 м соотношение морфологических типов смещено в



пользу накипных в подгольцовых, горных и лесотундровых редколесьях, тогда как в долинных редколесьях, вследствие уменьшения почти вдвое доли кустистых и накипных видов, преобладают листоватые лишайники.

Большинство видов приурочено к основанию стволов, только здесь сосредоточены представители родов *Cladonia*, *Arctoparmelia*, *Mycoblastus*, *Pertusaria* и др., а также выше разнообразие родов *Alectoria*, *Cetraria*, *Chanoteca*, *Flavocetraria*, *Lecidella*, *Parmelia*, *Tuckermannopsis*, *Vulpicida*. Большое видовое разнообразие на основании стволов по сравнению с уровнем 1,3 м наиболее выражено в подгольцовых и долинных редколесьях, в то время как, в горных редколесьях виды наиболее равномерно распределяются на стволах лиственниц.

Число видов на пробную площадь на основании стволов составляет 21 вид в подгольцовых редколесьях, в горных и лесотундровых – по 19 видов, в долинных редколесьях – 15 видов в среднем. Число видов на пробной площади на высоте 1,3 м достигает в горных редколесьях 16 видов, в лесотундровых – 14 видов, в подгольцовых редколесьях – 12 видов и минимально в долинных редколесьях – 10 видов в среднем.

Видовая насыщенность эпифитных сообществ оснований стволов по всем группам редколесий отличается незначительно и находится в пределах 7-8 видов. Видовая насыщенность на уровне 1,3 м составляет 3-6 видов в среднем, достоверно и наиболее сильно различаются в этом плане горные и долинные редколесья, а также горные и подгольцовые.

Таким образом, особенности гидротермических условий среды, формирующие специфику разных групп редколесий, оказывают значительное влияние на видовое разнообразие и распространение лишайников, наиболее подвержены воздействию ствольные (на уровне 1,3 м) эпифитные сообщества.

#### ЛИТЕРАТУРА

Горчаковский П.Л. 1965. О соотношении между горизонтальной зональностью и вертикальной поясностью растительного покрова на примере Урала и прилегающих равнин // География и динамика растительного покрова. Тр. Ин-та биол. УФАН СССР. Свердловск. Вып. 42: 3–33.

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: 1-284.

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 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.

К оценке динамики естественных геосистем лесной и тундровой зон при антропогенном изменении климата. 1989. А.А. Величко, О.К. Борисова, Э.М. Зеликсон, В.П. Нечаев. 1-й Доклад МГЭИК ВМО/ЮНЕП по изменению климата, т. 2, ч. 3. М.

Рябцева Н.Ю. 2004. Видовое разнообразие лишайносинузий лиственницы сибирской в лесах Полярного Урала // Научный вестник. Материалы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 3 (29). Салехард: 1-124.

Рябкова К.А. 1998. Систематический список лишайников Урала // Новости сист. низш. раст. Т. 32. Л.: 81-87.

Седельникова Н.В. 1990. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Конспект флоры // Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние: 1-175.

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

Шиятов С.Г. 1986. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука: 1-136.

Mikhail Andreev, Yuri Kotlov, Irina Makarova. 1996. Checklist of Lichens and Lichenicolous Fungi of the Russian Arctic. The Bryologist 99(2): 137-169.

Poeit J. 1973. Classification // Lichens. N. Y. London: 539-632.

Riabitseva N. J., 2002: Epiphytic lichens on *Larix* at the timberline of the Polar Urals. Botanica Lithuanica, 8(4): 365-371.