



## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 581.524

Н.Ю. Рябицева

### ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

N.Yu. Ryabitseva

### THE STRUCTURE PECULIARITIES OF EPIPHYTIC LICHEN COMMUNITIES OF THE WEST SIBERIAN PLAIN

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

**Ryabitseva N.Yu.** – Senior Engineer, Arctic Research Hospital, Institute of Plant Ecology and Animals UB RAS, Yamal-Nenets Aut. District, Labytnangi. E-mail: hanavei@salekhard.ru

Структура и состав сообществ эпифитных лишайников были исследованы на листовеннице в долинных и водораздельных листовенничных древостоях Западно-Сибирской равнины. Найдено 58 видов, 36 родов и 12 семейств лишайников. На основании стволов листовенниц больше видов лишайников (45) найдено в водораздельных редколесьях. 26 видов лишайников в долинах и на водоразделах – общие. Видовая насыщенность эпифитных сообществ выше в долинных лесах. Лишайники встречены на всех деревьях. Общее проективное покрытие лишайников выше в долинных лесах (62 % в среднем), чем в водораздельных (45 %) и долинных (30 %) редколесьях. Суммарный вклад в общее покрытие коры лишайниками наиболее часто и обильно встречающихся видов на основании стволов: *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* – 82 % в водораздельных редколесьях, 78 % – в долинных редколесьях и 76 % – в долинных лесах. На высоте 1,3 м набор видов (26) разнообразнее в долинных лесах. Общих видов 16. Видовая насыщенность эпифитных

сообществ в долинных лесах выше. Общая встречаемость лишайников выше в водораздельных редколесьях – 93 %, в долинных лесах она составляет 91 %, наиболее низкая встречаемость в долинных редколесьях – 84 %. Общее проективное покрытие лишайников выше в долинных лесах (45 % в среднем), чем в водораздельных (30 %) и долинных (15 %) редколесьях. Вклад *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii* в суммарное покрытие коры лишайниками на высоте 1,3 м: 83 % – в долинных лесах, 80 % – в водораздельных и 41 % – в долинных редколесьях. К группе активных видов в долинах и на водоразделах можно отнести *Vulpicida pinastri*, *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *Melanelia olivacea*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Lecanora hagenii*, *Tuckermannopsis sepincola*, *Lecanora pulicaris*, *Bryoria simplicior*, *Amandinea punctata*, *Japewia tornöensis*, *Parmelia sulcata*, *Hyrogymnia physodes*.

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

The structure and composition of epiphytic lichen groups of *Larix* was investigated in the valley and watershed larch communities on the West Siberian Plain. 58 different species of lichens belonging to 12 families and 36 genera were found. On the basis of trunks of larches more types of lichens (45) were present in watershed sparse forests. 26 types of lichens were common in valleys and on watersheds. Specific saturation of epiphytic communities was higher in valley woods. Lichens were met on all trees. General projective covering of lichens was higher in valley woods (62 % on average), than in watershed (45 %) and valley sparse forests (30 %). The total contribution to general covering of bark lichens most often and plentifully found types on the basis of trunks: *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* – 82 % in watershed sparse forests, 78 % – in valley sparse forests and 76% – in valley woods. At the height of 1.3 m the set of types (26) is more various in valley woods. Common species numbered 16. Specific saturation of epiphytic communities was higher in valley woods. General occurrence of lichens was higher in watershed separate sparse forests – 93 %, in valley woods it made 91 %, the lowest occurrence in valley sparse forests was 84 %. General projective covering of lichens was higher in valley woods (45 % on average), than in watersheds (30 %) and valley (15 %) sparse forests. The contribution of *Melanelia olivacea* and *Lecanora hagenii* to the total covering of bark lichens at the height of 1.3 m: 83 % – in valley woods, 80 % – in watershed and 41 % – in valley sparse forests. In valleys and on watersheds *Vulpicida pinastri* *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *Melanelia olivacea*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Lecanora hagenii*, *Tuckermannopsis sepicola*, *Lecanora pulicaris*, *Bryoria simplicior*, *Amandinea punctata*, *Japewia tornöensis*, *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes* can be classified as group of active types.

**Keywords:** epiphytic lichens, species diversity, occurrence, covering, West Siberian Plain.

**Введение.** Для выявления чувствительности лишайников к условиям среды с учетом климатических изменений важно выяснить, как изменяются характеристики эпифитных лишайниковых сообществ в различных лесорастительных условиях [1, 2].

**Цель исследования:** изучение эпифитной лишайнофлоры и структуры сообществ лишайников в лесотундровых и лесных экосистемах Полярного Урала и прилегающей части Западно-Сибирской равнины, в том числе с целью организации долговременного мониторинга.

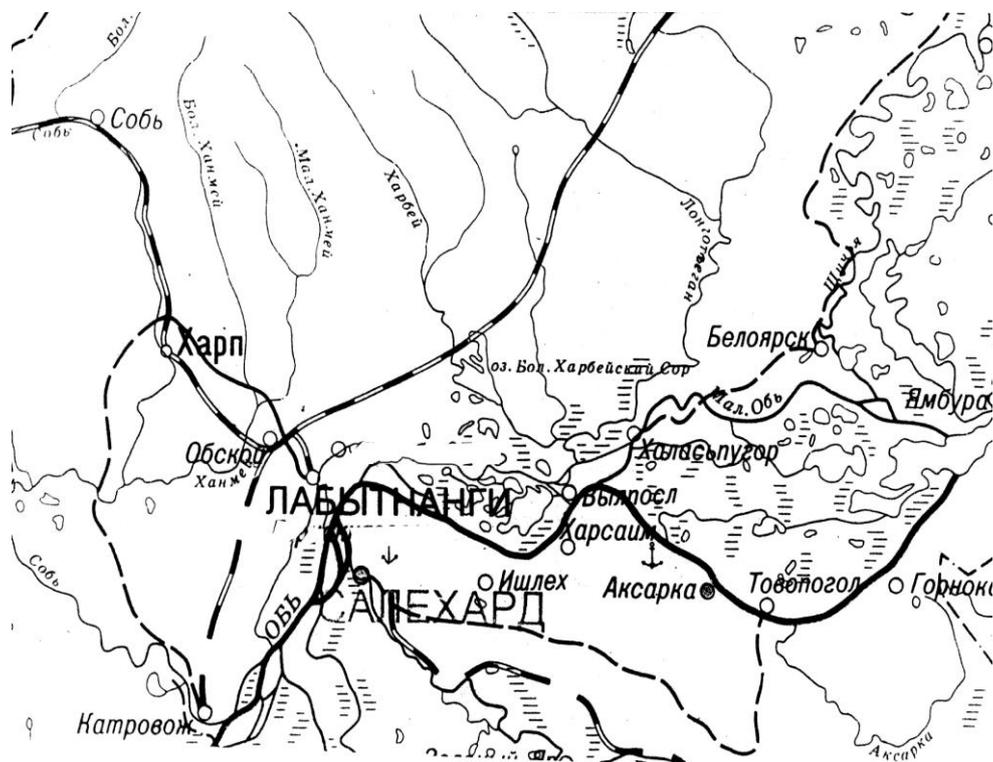
**Задачи исследования:** выявление особенностей ценологических характеристик эпифитных сообществ лишайников лиственницы в долинных и водораздельных древостоях Западно-Сибирской равнины.

**Объекты и методы исследования.** Исследование проводилось в Ямало-Ненецком автономном округе Тюменской области в лесотундре Западно-Сибирской равнины, на территории, прилегающей к Полярному Уралу. Район исследования расположен на границе лесотундры и северной тайги [3, 4]. Долинные редколесья исследовали в равнинных долинах р. Бол. Няровеча (27 км ж/д ст. Обская-Бованенковское ГКМ), р. Пунг-Ю (28 км ж/д), р. Харбей (32 км ж/д). Долинные леса исследовали в равнинных долинах р. Бол. Няровеча, Харбей, Щучья (110 км ж/д), по левому берегу притоков Оби: протоки Ландовая и Вылпосл. Водораздельные редколесья исследовали вдоль ж/д ст. Обская-Бованенковское ГКМ (23 км–110 км), в бассейне левого притока Оби – в окрестностях п. Октябрьский, в лесотундре – в окрестностях г. Лабытнанги (рис.). Состав и структуру сообществ эпифитных лишайников исследовали на лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ldb.), широко распространенной в районе исследования [3, 5, 6, 8].

Исследование лишайникового покрова проводили на пробных площадях (50×50 м – для редколесий и 20×20 м – для лесов) на прямо стоящих неугнетенных, наиболее однообразных по морфологии лиственницах с диаметром ствола 10–15 см. Исследовано более 270 деревьев. Описания лишайников проводили на учетных площадках площадью 100 см<sup>2</sup> на основании стволов и на высоте 1,3 м со стороны максимального эпифитного покрытия. Выявляли видовой состав и видовое разнообразие эпифитных лишайников, определяли встречаемость лишайников, оценивали общее проективное покрытие и покрытие отдельных видов. Для проверки достоверности оценок использовали статистический *t*-критерий Стьюдента, принят уровень значимости выше 0,05. Для оценки

сходства лихенофлор с учетом встречаемости видов использовали коэффициенты, предложенные В.И. Василевичем [9]. Названия лишайников

в тексте приведены в соответствии с Аннотированным списком лишайников Полярного Урала [10].



Карта-схема района исследования на р. Обь, Харбей, Щучья

**Результаты исследования и их обсуждение.** Видовое разнообразие лишайников. В результате проведенных исследований в долинах и на водоразделах на *Larix sibirica* найдено 58 видов, 36 родов и 12 семейств лишайников. Всего найдено 23 кустистых вида, 14 листоватых

и 21 вид накипных лишайников. Наибольшее число видов (50) обнаружено в водораздельных редколесьях, в долинных лесах найдено 49 видов лишайников, видовой состав лишайников долинных редколесий наиболее беден (41 вид) (табл. 1).

Таблица 1

**Структура сообществ лишайников лиственницы долинных и водораздельных древостоев Западно-Сибирской равнины**

Расположение на стволе	Древостои		
	Водораздельные редколесья	Долинные редколесья	Долинные леса
1	2	3	4
Общее число видов лишайников			
Всего	50	41	49
На высоте 1,3 м	22	21	26
На основании	45	41	36

1	2	3	4
Число видов на пробной площади			
На высоте 1,3 м	9,8	11,6	15,8
На основании	18,7	16,8	18,8
Число видов на учетной площадке (видовая насыщенность)			
На высоте 1,3 м	4,2	4,8	5,7
На основании	7,2	7,0	8,7

В долинах и на водоразделах найдены виды одиннадцати семейств лишайников, десять семейств общие: *Parmeliaceae* (14 общих видов), *Lecanoraceae* (6 видов), *Alectoriaceae* (3 вида), *Cladoniaceae* (2 вида), *Lecideaceae* (2 вида), *Bacidiaceae*, *Catillariaceae*, *Physciaceae* (по 1 виду). Только в водораздельных редколесьях найдены представители сем. *Coniocybaceae*. Всего найдено 36 родов лишайников, 23 рода общие. Только в водораздельных редколесьях найдены виды родов *Chanoteca*, *Cladina*, *Pertusaria*, *Rinodina*; только в долинных редколесьях найдены представители вида рода *Varicellaria*; виды родов *Bacidea*, *Caloplaca*, *Usnea* найдены только в долинных лесах. Общих видов лишайников – 30.

**На основании стволов** листовниц больше видов лишайников (45) найдено в водораздельных редколесьях (см. табл. 1). По общему числу видов в редколесьях преобладают кустистые лишайники, в лесах – накипные. 26 видов (45 % всех видов) – на основании стволов в долинах и на водоразделах – общие. Сходство видовых составов высокое, наиболее сходными в этом плане оказались водораздельные редколесья и долинные леса, коэффициент сходства – 80 %. Два вида встретились только в лесах: *Bacidia beckhausii* Körb., *Usnea hirta* (L.) F.H. Wigg. Пятнадцать видов лишайников обнаружены только в редколесьях: *Alectoria nigricans* (Ach.) Nyl., *Asahinea chrysantha* (Tuck.) C.F. Culb. & W.L. Culb., *Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W.L. Culb., *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng., *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. fimbriata* (L.) Fr., *C. macrococeras* (Delise) Hav., *C. pleurota* (Flörke) Schaer., *C. polydactyla* (Flörke) Spreng., *C. pyxidata* (L.) Hoffm., *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt & Thell, *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy, *Ochrolechia frigida* (Sw.) Lynge, *Pertusaria dactylina* (Ach.) Nyl., *Varicellaria rhodocarpa* (Körb.) Th. Fr.; из них только в водораздельных

редколесьях найдены: *Alectoria nigricans*, *Cladina arbuscula*, *Cladonia fimbriata*, *C. macrococeras*, *C. polydactyla*, *Pertusaria dactylina*, только в долинных редколесьях найдены: *Flavocetraria nivalis*, *Cladonia pyxidata*, *Varicellaria rhodocarpa*. На пробных площадях в долинных лесах и редколесьях преобладают листоватые лишайники, в водораздельных редколесьях – накипные; достоверных различий по числу видов на пробной площади, по числу видов кустистых, листоватых и накипных лишайников нет. На учетных площадках (100 см<sup>2</sup>) в долинах и на водоразделах преобладают листоватые лишайники; видовая насыщенность в долинных лесах ( $8,7 \pm 0,5$  видов) выше, чем в водораздельных ( $7,2 \pm 0,3$  видов) ( $t = 2,71$ ,  $P < 0,01$ ) и долинных редколесьях ( $7,0 \pm 0,4$  видов) ( $t = 2,61$ ,  $P < 0,02$ ). Также выявлены достоверные различия между числом видов кустистых лишайников в долинных ( $1,7 \pm 0,2$  видов) и водораздельных редколесьях ( $0,7 \pm 0,1$  вида) ( $t = 2,76$ ,  $P < 0,01$ ); между числом видов листоватых лишайников в долинных ( $3,4 \pm 0,1$  вида) и водораздельных редколесьях ( $4,1 \pm 0,1$  вида) ( $t = 3,46$ ), в долинных редколесьях и лесах ( $4,5 \pm 0,2$  вида) ( $t = 4,41$ ) ( $P < 0,001$ ); между числом накипных видов лишайников в долинных лесах ( $3,1 \pm 0,3$  вида) и долинных редколесьях ( $2,2 \pm 0,2$  вида) ( $t = 2,61$ ,  $P < 0,02$ ), в долинных лесах и водораздельных редколесьях ( $2,4 \pm 0,2$  вида) ( $t = 2,00$ ,  $P < 0,05$ ).

**На высоте 1,3 м** набор видов (26) разнообразнее в долинных лесах (см. табл. 1). По общему числу видов в водораздельных редколесьях преобладают накипные лишайники, в долинных редколесьях – накипные и листоватые, в лесах – накипные и кустистые. Общих видов – 16 (28 % всех видов). Наибольшее сходство видовых составов у водораздельных редколесий и долинных лесов – 77 %. Только в

водораздельных редколесьях найдены *Chaenotheca chrysocephala* (Ach.) Th. Fr. и *Hypocenomyce scalaris*, два вида лишайников встретились только в долинных лесах: *Caloplaca holocarpa* (Ach.) A. E. Wade., *Usnea hirta*. По числу видов на пробной площади в долинах и на водоразделах преобладают накипные лишайники; общее число видов в долинных лесах ( $15,8 \pm 2,2$  видов) достоверно больше числа видов в водораздельных редколесьях ( $9,8 \pm 1,4$  видов) ( $t = 2,28$ ,  $P < 0,05$ ), также больше в долинных лесах ( $4,3 \pm 0,3$  вида) число кустистых видов лишайников, по сравнению с водораздельными редколесьями ( $1,6 \pm 0,2$  вида) ( $t = 7,53$ ,  $P < 0,001$ ). На учетных площадках ( $100 \text{ см}^2$ ) в лесах и редколесьях преобладают накипные лишайники; выявлена достоверная разница в видовой насыщенности эпифитных сообществ долинных лесов ( $5,7 \pm 0,5$  видов) и водораздельных редколесий ( $4,2 \pm 0,3$  вида) ( $t = 2,58$ ,  $P < 0,02$ ). Есть различия в числе листоватых видов лишайников в долинных лесах ( $2,0 \pm 0,2$  вида) и водораздельных редколесьях ( $1,4 \pm 0,1$  вида) ( $t = 2,43$ ,  $P < 0,02$ ), в водораздельных и долинных редколесьях ( $2,0 \pm 0,2$  вида) ( $t = 2,18$ ,  $P < 0,05$ ).

**Встречаемость лишайников. На основании стволов** лишайниц общая встречаемость лишайников, встречаемость листоватых видов – 100 % во всех группах древостоев. Встречаемость кустистых видов лишайников существенно выше в долинных лесах (64 % в среднем), чем в водораздельных (41 %) ( $t = 2,51$ ) и долинных редколесьях (37 %) ( $t = 2,45$ ) ( $P < 0,02$ ), за счет видов родов *Bryoria*, *Cladonia*, *Evernia*, *Usnea*. Наиболее распространенными на основаниях стволов в водораздельных редколесьях являются пять видов лишайников: *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. (встречаемость 96 %), *Biatora helvola* Körb. ex Hellb. (95 %), *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai (92 %), *Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arnold (80 %), *Tuckermannopsis sepincola* (Ehrh.) Hale (66 %); в долинных редколесьях пять видов: *Vulpicida pinastri* (92 %), *Biatora helvola* (82 %), *Parmeliopsis hyperopta* (78 %), *P. ambigua* (72 %), *Tuckermannopsis sepincola* (64 %); в долинных лесах таких видов четыре: *Biatora helvola* (91 %), *Parmeliopsis ambigua* (91 %), *P. hyperopta* (89 %), *Vulpicida pinastri* (87 %) (табл. 2).

Таблица 2

**Встречаемость лишайников лишайницы в долинных и водораздельных древостоях Западно-Сибирской равнины**

Древостой	Расположение на стволе	
	На основании	На высоте 1,3 м
1	2	3
Общая встречаемость лишайников, %		
Водораздельные редколесья	100	93
Долинные редколесья	100	84
Долинные леса	100	91
Встречаемость кустистых/листоватых/накипных видов, %		
Водораздельные редколесья	41/100/100	47/91/80
Долинные редколесья	37/100/94	44/78/78
Долинные леса	64/100/100	56/76/91
Наиболее распространенные виды лишайников*		
Водораздельные редколесья	<i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>Biatora helvola</i> , <i>Vulpicida pinastri</i> , <i>Parmeliopsis hyperopta</i> , <i>Tuckermannopsis sepincola</i>	<i>Melanelia olivacea</i> , <i>Lecanora hagenii</i>

1	2	3
Долинные редколесья	<i>Vulpicida pinastri</i> , <i>Biatora helvola</i> , <i>Parmeliopsis hyperopta</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>Tuckermannopsis sepincola</i>	<i>Melanelia olivacea</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>
Долинные леса	<i>Biatora helvola</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>Parmeliopsis hyperopta</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>	<i>Melanelia olivacea</i> , <i>Lecanora hagenii</i>

\* Виды, на уровне 0,95 встречающиеся более чем на 50 % деревьев.

**На высоте 1,3 м** общая встречаемость лишайников выше в водораздельных редколесьях (93 %), наиболее низкая в долинных редколесьях – 84 %. Существенных различий по общей встречаемости, встречаемости кустистых и накипных видов нет, встречаемость листоватых видов существенно выше в водораздельных редколесьях (91 %), чем в долинных лесах (76 %) ( $t = 1,98$ ,  $P < 0,05$ ), в основном за счет высокой встречаемости *Melanelia olivacea* (L.) Essl. Наиболее распространенными на высоте 1,3 м в водораздельных редколесьях явились *Melanelia olivacea* (встречаемость 73 %) и *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach. var. *hagenii* (54 %); в долинных редколесьях – *Melanelia olivacea* (62 %) и *Vulpicida pinastri* (60 %), в долинных лесах – *Melanelia olivacea* (64 %) и *Lecanora hagenii* (87 %) (см. табл. 2).

**Покрытие лишайников.** Покрытие лишайников максимально с северной и северо-северо-западной стороны стволов. **На основании стволов** общее проективное покрытие лишайников лиственниц достоверно больше в долинных лесах (62 % в среднем), чем в водораздельных (45 %) ( $t = 3,66$ ) и долинных редколесьях (30 %) ( $t = 6,97$ ), также велики различия в покрытии лишайников в водораздельных и долинных редколесьях ( $t = 4,93$ ) ( $P < 0,001$ ). Доминируют на основании стволов в долинных лесах листоватые лишайники (доля в общем покрытии

57 %), в долинных (48 %) и водораздельных редколесьях (50 %) – накипные; доля кустистых видов везде невелика. Покрытие кустистых видов лишайников достоверно больше в долинных редколесьях ( $1,9 \pm 0,3$  %) ( $t = 4,08$ ,  $P < 0,001$ ) и долинных лесах ( $1,3 \pm 0,2$  %) ( $t = 3,00$ ,  $P < 0,05$ ), чем в водораздельных редколесьях ( $0,7 \pm 0,1$  %); покрытие листоватых лишайников выше в долинных лесах ( $35,2 \pm 2,3$  %), чем в водораздельных ( $22,2 \pm 1,6$  %) ( $t = 4,63$ ) и долинных редколесьях ( $13,7 \pm 1,2$  %) ( $t = 8,16$ ), и больше в водораздельных редколесьях, чем в долинных ( $t = 4,25$ ) ( $P < 0,001$ ); покрытие накипных видов лишайников больше в долинных лесах ( $25,8 \pm 2,4$  %) ( $t = 3,85$ ,  $P < 0,001$ ) и водораздельных редколесьях ( $22,5 \pm 2,2$  %) ( $t = 2,94$ ,  $P < 0,005$ ), чем в долинных редколесьях ( $14,5 \pm 1,7$  %). Относительно высокая доля участия в общем покрытии коры лишайниками ( $\geq 5$  %) на основании стволов лиственниц на водоразделах у *Biatora helvola* (доля 42 %), *Parmeliopsis ambigua* (17 %), *Vulpicida pinastri* (14 %), *Parmeliopsis hyperopta* (9 %); в долинных редколесьях: *Biatora helvola* (38 %), *Vulpicida pinastri* (19 %), *Parmeliopsis hyperopta* (12 %), *P. ambigua* (10 %), в долинных лесах – у пяти видов лишайников: *Biatora helvola* (32 %), *Vulpicida pinastri* (19 %), *Parmeliopsis ambigua* (17 %), *P. hyperopta* (9 %), *Melanelia olivacea* (5 %) (табл. 3).

Таблица 3

**Покрытие лишайников лиственницы в долинных и водораздельных древостоях  
Западно-Сибирской равнины**

Древостой	Расположение на стволе	
	На основании	На высоте 1,3 м
Общее проективное покрытие, %		
Водораздельные редколесья	45	30
Долинные редколесья	30	15
Долинные леса	62	45
Покрытие кустистых/листоватых/накипных видов, %		
Водораздельные редколесья	1/22/23	1/21/9
Долинные редколесья	2/14/15	2/7/6
Долинные леса	1/35/26	2/27/16
Виды лишайников с высокой долей участия в общем покрытии*		
Водораздельные редколесья	<i>Biatora helvola</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>Vulpicida pinastri</i> , <i>Parmeliopsis hyperopta</i>	<i>Melanelia olivacea</i> , <i>Lecanora hagenii</i> , <i>Biatora helvola</i>
Долинные редколесья	<i>Biatora helvola</i> , <i>Vulpicida pinastri</i> , <i>Parmeliopsis hyperopta</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i>	<i>Melanelia olivacea</i> , <i>Biatora helvola</i> , <i>Amandinea punctata</i> , <i>Lecanora hagenii</i> , <i>Vulpicida pinastri</i> , <i>Lecanora sp.</i> , <i>Bryoria simplicior</i>
Долинные леса	<i>Biatora helvola</i> , <i>Vulpicida pinastri</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>Parmeliopsis hyperopta</i> , <i>Melanelia olivacea</i>	<i>Melanelia olivacea</i> , <i>Lecanora hagenii</i>

\* Виды, с долей участия в общем покрытии  $\geq 5\%$ .

На высоте 1,3 м общее проективное покрытие лишайников достоверно выше в долинных лесах ( $44,6 \pm 5,8\%$ ), чем в водораздельных ( $30,2 \pm 2,6\%$ ) ( $t = 2,28$ ,  $P < 0,05$ ) и долинных редколесьях ( $15,0 \pm 2,3\%$ ) ( $t = 4,76$ ), покрытие в водораздельных редколесьях выше, чем в долинных ( $t = 4,37$ ) ( $P < 0,001$ ). Доминируют в общем покрытии в долинах и на водоразделах листоватые лишайники, их доля в покрытии в водораздельных редколесьях составляет 69%, в долинных лесах – 61%, в долинных редколесьях – 46%. Достоверной разницы в покрытии кустистых лишайников нет; покрытие листоватых видов выше в долинных лесах ( $27,1 \pm 4,2\%$ ) ( $t = 4,59$ ) и водораздельных редколесьях ( $20,7 \pm 2,2\%$ ) ( $t = 5,56$ ) ( $P < 0,001$ ), чем в долинных редколесьях

( $7,0 \pm 1,1\%$ ); покрытие накипных видов лишайников больше в долинных лесах ( $15,9 \pm 2,1\%$ ), чем в долинных ( $6,4 \pm 0,9\%$ ) ( $t = 5,08$ ,  $P < 0,001$ ) и водораздельных редколесьях ( $8,6 \pm 1,1\%$ ) ( $t = 3,13$ ,  $P < 0,005$ ). Наибольшая доля участия в общем покрытии коры лишайниками на высоте 1,3 м на водоразделах у трех видов: *Melanelia olivacea* (доля 66%), *Lecanora hagenii* (13%) и *Biatora helvola* (6%), в долинных редколесьях – у семи видов лишайников: *Melanelia olivacea* (34%), *Biatora helvola* (15%), *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid. (8%), *Lecanora hagenii* (7%), *Vulpicida pinastri* (7%), *Lecanora sp.* (6%), *Bryoria simplicior* (Vain) Brodo & D. Hawksw. (5%), в долинных лесах – только у двух видов: *Melanelia olivacea* (57%) и *Lecanora hagenii* (27%) (табл. 3).

Можно выделить группу лишайников (бореальные мезофиты), сохраняющих высокую встречаемость и обилие (доля участия в общем покрытии – более 5 %, встречаемость – более 50 %) во всех группах древостоев на основаниях стволов лиственниц: *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua* и *P. hyperopta*. Суммарный вклад этих наиболее часто и обильно встречающихся видов в общее покрытие коры лишайниками – 82 % в водораздельных редколесьях, 78 % в долинных редколесьях и 76 % в долинных лесах. Виды *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii* сохраняли высокую встречаемость и обилие во всех группах древостоев в сообществах с участием лишайников на высоте 1,3 м. Вклад этих видов в покрытие коры лишайниками на этом уровне ствола – 83 % в долинных лесах, 80 % в водораздельных и 41 % в долинных редколесьях.

К группе активных лишайников (с долей участия в покрытии более 1 % и встречаемостью по всем учетным площадкам более 10 %) в долинах и на водоразделах можно отнести 13 видов (9 бореальных, 3 мультирегиональных и 1 гипоарктомонтанный): *Vulpicida pinastri*, *Biatora helvola*, *Parmeliopsis ambigua*, *Melanelia olivacea*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Lecanora hagenii*, *Tuckermannopsis sepincola*, *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach., *Bryoria simplicior*, *Amandinea punctata*, *Japewia tornoënsis* (Nyl) Tønsberg, *Parmelia sulcata* Taylor., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. Большая часть активных видов входят в сем. *Parmeliaceae*.

**Заключение.** На стволах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) в долинных и водораздельных лиственничных древостоях Западно-Сибирской равнины эпифитные сообщества формируют 58 видов лишайников из 36 родов и 12 семейств. В водораздельных редколесьях обнаружено 50 видов лишайников, в долинных лесах найдено 49 видов, в долинных редколесьях – 41 вид.

На основании стволов лиственниц на водоразделах найдено 45 видов лишайников, в долинных редколесьях – 41 вид, в долинных лесах – 36 видов. Шесть видов лишайников: *Alectoria nigricans*, *Cladina arbuscula*, *Cladonia fimbriata*, *C. macrococeras*, *C. polydactyla*, *Pertusaria dactylina*, – найдены на основании стволов лиственниц только в водораздельных редколесьях; *Flavocetraria nivalis*, *Cladonia pyxidata*, *Varicellaria rhodocarpa* найдены только в долинных редколесьях; *Bacidia beckhausii*, *Usnea hirta* – только в

долинных лесах. Видовая насыщенность эпифитных лишайников на основаниях стволов в долинных и водораздельных редколесьях составляет 7 видов лишайников в среднем, в лесах – 9 видов. Преобладают листоватые лишайники. Общая встречаемость лишайников на основании стволов – 100 % во всех группах древостоев, встречаемость кустистых видов существенно выше в долинных лесах за счет видов родов *Bryoria*, *Cladonia*, *Evernia*, *Usnea*. Наиболее распространены на основании стволов лиственниц во всех группах древостоев 4 вида лишайников: *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, в водораздельных и долинных редколесьях еще и *Tuckermannopsis sepincola*. Общее проективное покрытие лишайников на основании стволов выше в долинных лесах (62 %), чем в водораздельных (45 %) и долинных редколесьях (30 %). Доминируют в долинных лесах листоватые лишайники, в долинных и водораздельных редколесьях – накипные, доля кустистых видов везде невелика. К видам с высокой долей участия в общем покрытии на основании стволов во всех группах древостоев можно отнести четыре вида лишайников: *Biatora helvola*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, в долинных лесах еще и *Melanelia olivacea*.

На уровне 1,3 м видовой состав лишайников разнообразнее в долинных лесах (25 видов), чем в водораздельных (22 вида) и долинных (21 вид) редколесьях. *Chaenotheca chrysocephala* и *Hypocenomyce scalaris* найдены на высоте 1,3 м только в водораздельных редколесьях, *Caloplaca holocarpa* и *Usnea hirta* – только в долинных лесах. Видовая насыщенность на высоте 1,3 м составляет 4 вида лишайников в среднем в водораздельных редколесьях, 5 видов – в долинных редколесьях и 6 видов – в долинных лесах. Преобладают накипные лишайники. Общая встречаемость лишайников на высоте 1,3 м выше в водораздельных редколесьях (93 %), здесь выше встречаемость листоватых видов за счет высокой встречаемости *Melanelia olivacea*. Наиболее распространенным видом на уровне 1,3 м во всех группах древостоев является *Melanelia olivacea*, в водораздельных редколесьях и долинных лесах – еще и *Lecanora hagenii*, в долинных редколесьях – *Vulpicida pinastri*. Общее проективное покрытие лишайников на высоте 1,3 м выше в долинных лесах (45 %), чем в водораздельных (30 %) и долинных редколесьях (15 %). Доминируют в общем покрытии во всех группах древо-

стоев листоватые лишайники. К видам с относительно высокой долей участия в общем покрытии на высоте 1,3 м во всех группах древостоев можно отнести *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii*, в долинных и водораздельных редколесьях – еще *Biatora helvola*, в долинных редколесьях – *Amandinea punctata*, *Vulpicida pinastri*, *Lecanora sp.*, *Bryoria simplicior*.

В лиственничных лесах и редколесьях Западно-Сибирской равнины выявлена разнообразная флора лишайников-эпифитов. В долинах и на водоразделах сходство видовых составов высокое. Различие в видовом разнообразии, встречаемости и покрытии видов оказалось весьма значительным, несмотря на территориальную близость исследованных сообществ, что свидетельствует о высокой чувствительности эпифитных лишайников к комплексу условий среды.

### 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. Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. – М., 1975. – 283 с.
4. Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: Наука, 1985. – 251 с.
5. 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.
6. Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР. – Свердловск, 1966. – Вып. 48.
7. 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.
8. Морозова Л.М. Современное состояние растительного покрова восточного склона Полярного Урала // Биологические ресурсы Полярного Урала. – Салехард, 2002. – Вып. 10. – С. 78–89.
9. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л., 1969. – 232 с.
10. Морозова Л.М., Магомедова М.А., Эктова С.Н. Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. – Екатеринбург, 2006. – С. 260–324.

### Literatura

1. Bjazrov L.G. Lishajniki v jekologicheskom monitoringe. – M.: Nauchnyj mir, 2002. – 336 s.
2. Insarov G., Schroeter B. Lichen monitoring and climate change. In: Nimis, P.L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P.A., eds. Monitoring with lichens – monitoring lichens. – Amsterdam, Kluwer, 2002. – P. 183–201.
3. Gorchakovskij P.L. Rastitel'nyj mir vysokogornogo Urala. – M., 1975. – 283 s.
4. Il'ina I.S., Lapshina E.I., Lavrenko N.N. i dr. Rastitel'nyj pokrov Zapadno-Sibirskoj ravniny. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – 251 s.
5. Gorchakovskij P.L. O sootnoshenii mezhdugorizontal'noj zonal'nost'ju i vertikal'noj pojasnost'ju rastitel'nogo pokrova na primere Urala i prilegajushhih ravnin // Tr. In-ta biol. UFAN SSSR. – Sverdlovsk, 1965. – Vyp. 42. – S. 3–33.
6. Gorchakovskij P.L. Flora i rastitel'nost' vysokogorij Urala // Tr. In-ta biologii UFAN SSSR. – Sverdlovsk, 1966. – Vyp. 48.
7. Igoshina K.N. Flora gornyh i ravninnyh i ravninnyh tundr i redkolesij Urala // Rastenija Severa Sibiri i Dal'nego Vostoka. – M.; L., 1966. – S. 135–223.
8. Morozova L.M. Sovremennoe sostojanie rastitel'nogo pokrova vostochnogo sklona Poljarnogo Urala // Biologicheskie resursy Poljarnogo Urala. – Salehard, 2002. – Vyp. 10. – S. 78–89.
9. Vasilevich V.I. Statisticheskie metody v geobotanike. – L., 1969. – 232 s.
10. Morozova L.M., Magomedova M.A., Jektova S.N. Rastitel'nyj pokrov i rastitel'nye resursy Poljarnogo Urala. – Ekaterinburg, 2006. – S. 260–324.