

## АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ ПО ПОСТОЯННЫМ ПРОБНЫМ ПЛОЩАДЯМ В СИХОТЭ-АЛИНСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

*И.А. Галанина*

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

По схеме геоботанического районирования Дальнего Востока (Колесников, 1961) территория Сихотэ-Алинского заповедника располагается в Восточно-Азиатской хвойно-широколиственно-лесной и темнохвойно-лесной областях, имеющих здесь характер высотных поясов растительности. В заповеднике выделяются следующие высотные пояса растительности: приморских дубовых лесов, широколиственно-кедровых, темнохвойных елово-пихтовых лесов, субальпийский лугово-кустарниково-лесной, пояс кедрового стланика и горно-тундровый пояс (Крестов, 2000). Леса по склонам поднимаются до высоты 1200–1300 м над ур. моря.

Сведения о лишайниках заповедника долгое время носили отрывочный характер и встречались в основном в геоботанических работах (Колесников, 1938, 1969; Шеметова, 1970, 1975; Флягина, 1982; Доронина, 1967). Планомерные исследования лишайнофлоры заповедника были начаты Л.А. Княжевой и И.Ф. Скириной в 1977 г. (Княжева, Скирина, 1979). В разные годы на данной территории флористические лишайнологические исследования выполнялись А.В. Пчелкиным, Г.Э. Инсаровым и Х.Х. Трассом. Специальных геоботанических работ по изучению лишайников на территории заповедника не проводилось.

Целью данной работы было выявить и смоделировать ландшафтно-экологическую структуру населения лишайников, определить ведущие ландшафтно-экологические факторы, влияющие на распределение видов лишайников по типам растительных со-

обществ и высотным поясам, и ранжировать их по степени влияния на структуру населения лишайников.

Население лишайников ландшафтного района, или лишайнобиота, понимается нами как совокупность всех особей лишайников, встречающихся в этом районе. Население может быть охарактеризовано на предмет таксономического состава (флора лишайников), а также набора жизненных форм и синузий. Синузии мы понимаем в духе Гамса — автора термина «синузия», введенного им в 1918 г. (Быков, 1983). Как и контурфитоценозы, синузии также являются территориальными единицами растительного покрова, но контуры их выделяются независимо от контуров фитоценозов (Галанин, 1991, 2000). К одной лишайносинузии относятся все особи лишайников, принадлежащие одной жизненной форме и тяготеющие к определенному субстрату. Мы выделяем пять типов лишайносинузий: 1) эпигейных кустистых и листоватых, 2) эпифитных кустистых и листоватых, 3) эпилитных кустистых и листоватых, 4) эпилитных накипных, 5) эпифитных накипных (Галанин, Скирина, 2000).

Вообще же растительный покров заповедника имеет весьма сложную синузильную структуру. Наиболее распространенными синузильными растительности, с которыми связаны лишайники, являются синузии из дуба монгольского, кедра корейского, березы плосколистной, каменной березы, ели аянской, пихты белокорой, лиственницы даурской, кедрового стланика, ольхового стланика, древовидных лиан, вечнозеленого рододендрона Фори, сфагновых мхов, зеленых напочвенных мхов и зеленых эпифитных мхов (Галанин, 2000).

### Материалы и методы

Материалом для данной работы послужили гербарные образцы лишайников, собранные с 27 постоянных пробных площадей, которые были заложены в Сихотэ-Алинском заповеднике в 1953–2000 гг. Ниже приводится их перечень. В скобках даются номера и индексы пробных площадей, под которыми они значатся в табл. 1 и в архивных материалах заповедника (Галанин, 2000), а вне скобок — номера, под которыми они значатся в той же табл. 1 и на графе.

Распределение видов лишайников по постоянным пробным площадям в Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике

Вид	Номера и индексы постоянных пробных площадей																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	б-1	б-2	б-3	б-4	б-5	б-6	б-7	б-8	б-10	б-11	ф-4	ф-5	ф-2	ф-3	ф-1	л-1	л-2	л-2а	з-1	з-3	з-5	з-6	з-7	з-8	с-1	с-2	м-1
<i>Alectoria ochroleuca</i> (Hoffm.) A. Massal.						1	1										1	1									
<i>Anaptychia isidiata</i> Tomin	1	1	1	1	1	1			1	1																	
<i>Anaptychia palmulata</i> (Michx.) Vain.					1																						
<i>Arctoparmelia incurva</i> (Pers.) Hale																	1										
<i>Asahinea chrysantha</i> (Tuck.) W.L. Culb. ex C.F. Culb.							1		1								1										
<i>Biatora helvola</i> Körb. ex Hellb.				1																							
<i>Bryoria implexa</i> (Hoffm.) Brodo ex D. Hawksw.						1																					
<i>Bryoria symplicior</i> (Vain.) Brodo ex D. Hawksw.																	1										
<i>Bryoria trichodes</i> (Michx.) Brodo ex D. Hawksw.						1																					
<i>Buellia disciformis</i> (Fr.) Mudd.	1	1	1	1	1			1	1																		
<i>Buellia lauri-cassiae</i> (Fle.) M. Il. Arg.	1																										
<i>Caloplaca gordejjevi</i> (Tomin) Oxner	1	1	1	1	1	1			1	1															1		
<i>Caloplaca cf. discoidalis</i> (Vain.) Jynge						1																					
<i>Cetraria laevigata</i> Rassad.							1									1	1	1		1							

<i>Cetrelia braunsiana</i> (Müll. Arg.) W.L. Culb. ex C.F. Culb.	1		1	1						1	1																1	
<i>Cetrelia cetrarioides</i> (Del. ex Duby) W.L. Culb. ex C.F. Culb.			1	1							1	1			1						1				1	1	1	
<i>Cetrelia japonica</i> (Zahlbr.) W.L. Culb. ex C.F. Culb.																					1							
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W.L. Culb. ex C.F. Culb.	1												1				1	1			1							
<i>Cladina portentosa</i> (Dufour) Follman																		1										
<i>Cladina rangiferina</i> (L.) Nyl.						1	1										1	1		1								
<i>Cladina stellaris</i> (Opis) Brodo						1	1										1	1										
<i>Cladina abberans</i> (des Abb.) Hale ex W.L. Culb.							1																					
<i>Cladina submitis</i> (A. Evans) Hale ex W.L. Culb.						1	1																					
<i>Cladina tenuiformis</i> Ahti																		1										
<i>Cladonia alinii</i> Trass																		1	1									
<i>Cladonia amaurocraea</i> (Flörke) Schaer.						1	1	1										1	1									
<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flörke ex Sommerf.) Spreng.				1																								
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng.													1								1	1						1
<i>Cladonia cornuta</i> (L.) Hoffm.			1	1		1						1			1					1				1				
<i>Cladonia decorticata</i> (Flörke) Spreng.																												1
<i>Cladonia ecmocyna</i> Leight.																		1										
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.						1																						
<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.						1																						

Вид	Номера и индексы постоянных пробных площадей																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	6-10	6-11	Ф-4	Ф-5	Ф-2	Ф-3	Ф-1	П-1	П-2	П-2а	3-1	3-3	3-5	3-6	3-7	3-8	С-1	С-2	М-1	
<i>Cladonia gracilis</i> (L.) Willd.						1					1	1			1	1												
<i>Cladonia humilis</i> (With.) J.R. Laundon													1														1	
<i>Cladonia macilenta</i> Hoffm.																			1									
<i>Cladonia macroceras</i> (Delise) Hav.																			1									
<i>Cladonia maxima</i> (Asahina) Ahti																			1			1						
<i>Cladonia nipponica</i> Asahina							1																					
<i>Cladonia parasitica</i> (Hoffm.) Hoffm.				1																								
<i>Cladonia peziziformis</i> (With.) J.R. Laundon				1																								1
<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.						1																						
<i>Cladonia rei</i> Schaer.																												1
<i>Cladonia scabruscula</i> (Delise) Nyl.				1																								
<i>Cladonia squamosa</i> Hoffm.				1		1									1													
<i>Cladonia uncialis</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.							1				1							1	1								1	
<i>Coccocarpia palmicola</i> (Spreng.) Arv. ex D. Galloway						1																						
<i>Collema subflaccidum</i> Degel.						1					1																	
<i>Collema subnigrescens</i> Degel.											1																	

<i>Evernia esorediosa</i> (Müll.Arg.) Du Rietz				1																								1
<i>Evernia mesomorpha</i> Nyl.	1	1	1	1	1	1				1	1				1				1									1
<i>Flavocetraria cuculata</i> (Bellardi) Kämfelt ex Thell																		1	1									
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	1	1	1	1	1	1			1	1	1			1					1	1	1		1					1
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.																											1	
<i>Heterodermia hypoleuca</i> (Ach.) Trevis.	1	1	1	1	1	1				1	1																	
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trevis.	1	1	1		1	1				1	1		1														1	
<i>Heterodermia cf. polyrhiza</i> (Kurok.)			1																									
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevis.	1	1		1		1																						
<i>Hypogymnia fragillima</i> (Hillm.) Rassad.												1																
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.						1					1																	
<i>Hypogymnia vittata</i> (Ach.) Parrique								1							1	1	1											
<i>Hypotrachyna sinuosa</i> (Sm.) Hale		1		1																								
<i>Lasallia pensylvanica</i> (Hoffm.) Liano																			1									
<i>Lecanora allophana</i> Nyl.				1																								
<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.				1																								
<i>Lecanora intumescens</i> (Rebent.) Rabenh.						1																						
<i>Lecanora pachyheila</i> Hue		1										1			1										1	1		1
<i>Lecanora pulcaris</i> (Pers.) Ach.			1	1	1	1				1																	1	
<i>Lecanora cf. argentata</i> (Ach.) Malme	1									1	1															1		
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	1					1																						
<i>Lecidea cf. albohyalina</i> (Nyl.) Th. Fr.				1				1																				



Вид	Номера и индексы постоянных пробных площадей																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	6-10	6-11	ф-4	ф-5	ф-2	ф-3	ф-1	л-1	л-2	л-2а	з-1	з-3	з-5	з-6	з-7	з-8	с-1	с-2	м-1
<i>Pertusaria trachythallina</i> Erichsen		1	1		1																		1				
<i>Pertusaria multipuncta</i> (Turner) Nyl.			1																								1
<i>Pertusaria pertusa</i> (Weigel) Tuck.			1	1	1	1			1																		
<i>Pertusaria subobducens</i> Nyl.				1	1	1																				1	
<i>Pertusaria velata</i> (Turner) Nyl.			1	1	1										1												
<i>Phaeophyscia hispidula</i> (Ach.) Essl.									1																		
<i>Phaeophyscia rubropulchra</i> (Degelius) Essl.	1	1				1			1																		
<i>Physconia detersa</i> (Nyl.) Poelt				1					1										1								
<i>Physconia distorta</i> (With.) J.R. Laundon		1			1	1				1																	
<i>Physconia perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg	1																										
<i>Physconia subpulverulenta</i> (Szatala) Poelt	1																										
<i>Platismatia interrupta</i> W.L.Culb. ex C.F. Culb.		1													1					1						1	
<i>Pseudocyphellaria crocata</i> (L.) Vain.			1	1		1																					
<i>Pyxine sibirica</i> Tomin				1																							
<i>Pyxine sorediata</i> (Fr.) Mont.			1	1					1										1		1	1	1			1	
<i>Ramalina calicaris</i> (L.) Fr.	1	1	1			1			1				1	1											1		

<i>Ramalina roesleri</i> (Hochst. ex Schaer.) Hue	1	1	1		1				1	1					1				1				1	1		1	
<i>Ramalina sinensis</i> Jatta	1	1	1	1	1	1			1	1														1			
<i>Ramalina subgeniculata</i> Nyl.			1																								
<i>Rinodina archaea</i> (Ach.) Arnold			1			1													1								
<i>Rinodina septentrionalis</i> Malme		1																									
<i>Rinodina exigua</i> (Ach.) Gray		1				1				1																	
<i>Rinodina sophodes</i> (Ach.) A. Massal.		1																									
<i>Rinodina xanthophaea</i> Nyl.	1	1	1	1	1	1				1		1			1				1				1			1	
<i>Sphaerophorus fragilis</i> (L.) Pers.																			1								
<i>Stereocaulon apocalypticum</i> Nyl.								1	1										1								
<i>Stereocaulon</i> cf. <i>dendroides</i> Asahina								1																			
<i>Stereocaulon paschale</i> (L.) Hoffm.								1																			
<i>Tephromela atra</i> (Huds.) Hafellner			1	1	1	1																					
<i>Thamnolia vermicularis</i> (Sw.) Schaer.																			1								
<i>Thelenella modesta</i> (Nyl.) Nyl.					1																						
<i>Tuckermannopsis americana</i> (Spreng.) Hale			1																								
<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i> (Willd.) Hale															1												
<i>Tuckneraria laureri</i> (Kremp.) Randlane ex Thell																			1								
<i>Umbilicaria</i> cf. <i>caroliniana</i> Tuck.																			1								
<i>Umbilicaria muehlenbergii</i> (Ach.) Tuck.							1	1											1								
<i>Usnea bismolliuscula</i> Zahlbr.	1									1																	

Вид	Номера и индексы постоянных пробных площадей																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
	1-9	2-9	3-9	4-9	5-9	6-9	7-9	8-9	9-9	10-9	11-9	1-ф	2-ф	3-ф	4-ф	5-ф	6-ф	7-ф	8-ф	9-ф	1-л	2-л	3-л	4-л	5-л	6-л	7-л	8-л
<i>Usnea cf. hirta</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	1																											
<i>Usnea diffracta</i> Vain.						1							1															
<i>Usnea diplotypus</i> Vain.	1	1																										
<i>Usnea glabrescens</i> (Nyl. ex Vain.) Vain.						1																						
<i>Usnea lapponica</i> Vain.	1																											
<i>Usnea longissima</i> Ach.														1	1													
<i>Usnea subfloridana</i> Stirt.	1																											
<i>Vulpicida juniperinus</i> (L.) J.-E. Mattsson ex M.J. Lai																												
<i>Xanthoparmelia somloënsis</i> (Gyeln.) Hale																												
<i>Xanthoparmelia subramigera</i> (Gyeln.) Hale																												

Примечание. Верхние номера площадей соответствуют нумерации на графе, нижние номера — нумерации площадей в базе данных заповедника, где буквами обозначены местности (б — Благодатное, ф — Кабаний, л — Глухоманка, з — Зимовейный, с — Спорный, м — Майса), а цифрами номера площадей в каждой местности.

1(б-1) — дубовый разнотравно-папоротниковый лес на второй морской террасе; 2(б-2) — ольховый разнотравно-кустарниковый приручьевого лес; 3(б-3) — дубовый рододендроновый разнотравно-осочковый в нижней части склона увала; 4(б-4) — дубовый рододендроновый мелкоотравно-осочково-брусничный лес на пологом склоне горы; 5(б-5) — дубовый лещиновый папоротниково-разнотравный лес на пологом склоне увала; 6(б-6) — лиственничная редица на каменистой россыпи; 7(б-7) — каменистая слабо задернованная кустарничками и лишайниками россыпь на вершине г. Лысая; 8(б-8) — лиственнично-каменноберезовая редица на вершине г. Лысая; 9(б-10) — дубовое разнотравное криволесье на первой морской террасе; 10(б-11) — усыхающий дубовый разнотравный лес на второй морской террасе; 11(ф-4) — кедрово-еловый с березой желтой высокотравно-папоротниковый приручьевого лес; 12(ф-5) — коренной кедрово-еловый с тисом папоротниково-разнотравный лес в нижней части склона горы; 13(ф-2) — елово-пихтово-каменноберезовый с рододендрон Фори зеленомошно-мертвопокровный лес в верхней части крутого склона хр. Дальний; 14(ф-3) — кедрово-пихтовый с березой ребристой, тисом и подлеском из рододендрона Фори мелкоотравно-папоротниковый лес в средней части крутого склона хр. Дальний; 15(ф-1) — елово-пихтово-каменноберезовый с рододендрон Фори вейниково-папоротниковый лес на гребне хр. Дальний; 16(л-1) — каменноберезовый с кедровым стлаником разнотравно-кустарниковый разреженный лес с полянами субальпийских лугов близ вершины г. Глухоманка; 17(л-2) — кустарничково-лишайниковая тундра с редкими кустами кедрового стланика на вершине г. Глухоманка; 18(л-2) — кустарничково-лишайниковая куртинная тундра на самой высшей точке г. Глухоманка (1600 м над ур. моря); 19(з-1) — кедрово-дубовый мелкоотравно-мертвопокровный лес в верхней части крутого склона невысокого гребня; 20(з-3) — дубово-лиственничный зеленомошно-кустарниковый лес на склоне невысокого гребня горы; 21(з-5) — кедрово-пихтовый с елью и дубом мертвопокровный лес в нижней части склона невысокого гребня горы; 22(з-6) — хвойно-широколиственный сложный многоярусный разнотравно-кустарниковый лес на первой надпойменной террасе р. Серебрянка; 23(з-7) — вторичный березовый разнотравно-кустарниковый лес на месте сгоревшего в конце 20-х годов XX в. кедрово-широколиственного леса; 24(з-8) — чозениевый разнотравно-кустарниковый лес в пойме р. Серебрянка; 25(с-1) — елово-пихтовый с тисом разно-

травно-папоротниковый лес на высокой надпойменной террасе ручья; 26(с-2) — хвойно-широколиственный разнотравно-кустарниковый приручьевой лес; 27(м-1) — вторичный березовый разнотравно-папоротниковый лес на второй надпойменной террасе р. Заболоченная.

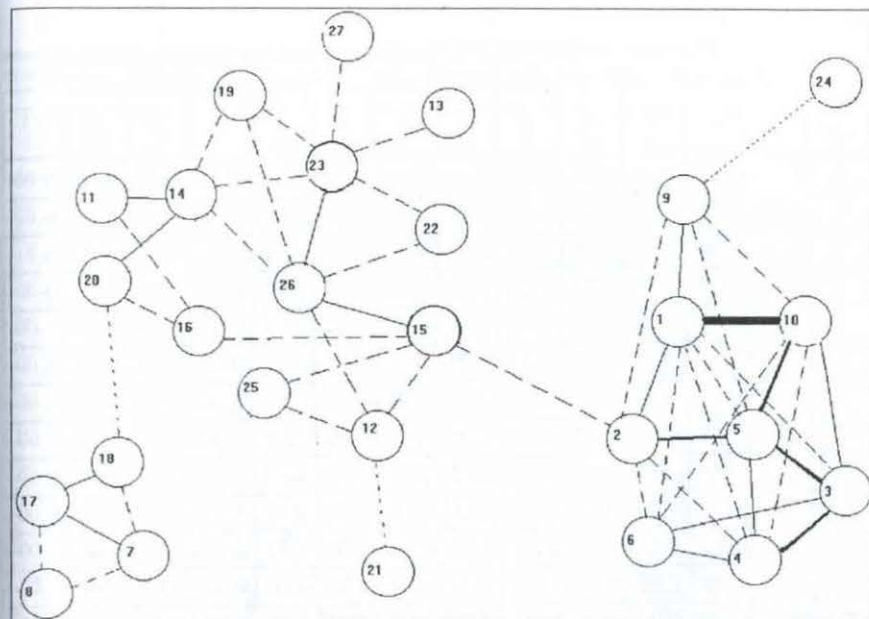
За время наших исследований в 1997–2000 гг. собрано свыше 700 образцов лишайников, в среднем по 20–30 образцов с каждой пробной площади. При этом было выявлено 159 видов лишайников, встреченных на площадях. В настоящий момент лишайнофлора заповедника насчитывает 388 видов лишайников (Галанина, Скирина, 2000). Наиболее изученными во флористическом плане являются эпифитные лишайники. Лишайники высокогорий Сихотэ-Алиня изучены слабо, особенно накипные эпилиты.

При определении лишайников были использованы следующие литературные источники: Определитель лишайников СССР (1971–1978), Определитель лишайников России (1996–1998), А.Н. Окснер (1990), Н. Kashiwadani (1975), R. Moberg (1977), Yoshimura I. (1974). Названия видов в статье приводятся по С.И. Чабаненко (2002), названия видов рода *Cladina* приводятся по Н. Qian и К. Klinka (1998). Данные о распределении видов по площадям были сведены в табл. 1. Обилие вида на пробных площадях нами не оценивалось. На основе данных табл. 1 была построена квадратная матрица попарного флористического сходства постоянных пробных площадей (табл. 2). При расчете флористического сходства использован метод информационно-флористического сходства, предложенный А.В. Галаниным (1983). При помощи специальной программы GRAF рассчитывалась информативность каждого вида по формуле:

$$I(A_i) = -\log P(A_i),$$

где  $I(A_i)$  — информативность вида  $A_i$ ;  $P(A_i)$  — частота вида  $A_i$ .

Далее при помощи индекса Жаккара (Василевич, 1969) рассчитывалось попарное флористическое сходство населения лишайников на постоянных пробных площадях. При этом в формулу Жаккара вместо сумм видов ставились суммы их информативностей. Организация квадратной матрицы попарного сходства осуществлялась графически (см. рисунок). При этом на графе кружками с номерами (вершины графа) обозначены постоянные пробные площади. Сходные пробные площади расположены ближе друг к другу и соединены линиями (ребра графа). Толщина линии пропорциональна уровню сходства. Чем больше общих ви-



Граф флористического сходства населения лишайников на постоянных пробных площадях в Сихотэ-Алинском заповеднике. Кружки с номерами — постоянные пробные площади, их характеристика дана в тексте. Линиями, связывающими кружки (вершины графа), обозначены уровни сходства: самые толстые линии — сходство  $r > 0,3$ ; линии средней толщины —  $0,25 < r < 0,29$ ; тонкие линии —  $0,2 < r < 0,24$ ; пунктирные линии  $0,14 < r < 0,19$

дов у пары пробных площадей и чем выше их информативность, тем выше их сходство. Информативность редких видов выше, чем информативность частых в выборке описаний видов.

## Результаты и обсуждение

Мы рассматриваем граф сходства пробных площадей как модель ландшафтно-экологической структуры населения лишайников Сихотэ-Алинского заповедника. На этом графе при уровне сходства 0,14 выявляется три кластера, каждый кластер состоит из нескольких связанных ребрами вершин. Первый объединяет следующие вершины: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10. Эти пробные площади характеризуют дубовые леса нижнего лесного пояса. Здесь широко распространены две лишайносинузии эпифитных кустистых и

листоватых лишайников (*Flavoparmelia caperata*, *Heterodermia hypoleuca*, *Leptogium cyanescens*, *L. saturninum*, *Melanelia olivacea*, *Myelochroa aurulenta*, *Parmelia squarrosa*, *P. saxatilis*, *Parmotrema chinense*) и эпифитных накипных лишайников (*Caloplaca flavorubescens*, *C. gordejvii*, *Graphis scripta*, *Lecanora* cf. *pulicaris*, *Rinodina xanthophaea*, *Tephromela atra*). Синузия кустистых и листоватых эпилитных лишайников (*Parmelia omphalodes*, *P. shinanoana*, *Xanthoparmelia somloensis*) приурочена к поверхности камней и скал, которые изредка встречаются на облесенных склонах. Такие сообщества лишайников-эпилитов на отдельных камнях мы рассматриваем как фрагменты единой лишайниковой синузии.

Обособление дубовых и смешанных дубовых лесов в четко выделяемый кластер говорит о том, что эти леса обладают своеобразной флорой лишайников. Специфичными для дубовых лесов видами являются следующие массовые: *Anaptychia isidiata*, *Buellia disciformis*, *Caloplaca gordejvii*, *Evernia mesomorpha*, *Flavoparmelia caperata*, *Heterodermia hypoleuca*, *H. obscurata*, *Leptogium saturninum*, *Melanelia huei*, *M. olivacea*, *Myelochroa subaurulenta*, *Ochrolechia subviridis*, *Parmelia fertilis*, *Parmotrema chinense*, *Pertusaria pertusa*, *Phaeophyscia rubropulchra*, *Physconia distorta*, а также редкие: *Anaptychia palmulata*, *Buellia lauri-cassiae*, *Cladonia chlorophaea*, *Cl. fimbriata*, *Cl. furcata*, *Cl. parasitica*, *Cl. puxidata*, *Collema subflaccidum*, *Lecanora* cf. *allophana*, *L. chlarotera*, *L. symmicta*, *Biatora helvola*, *Leptogium asiaticum*, *Ochrolechia frigida*, *Parmelia pseudosaxatilis*, *Phaeophyscia hispidula*, *Physconia perisidiosa*, *Ramalina subgeniculata*, *Rinodina sophodes*, *Tenella modesta*, *Usnea bismolliuscula*, *Us. cf. hirta*, *Us. glabrescens*, *Us. lapponica*, *Us. subfloridana*, *Xantoparmelia somloensis*. Как массовые, так и редкие специфичные виды встречаются только на площадях, объединенных этим кластером. В первом кластере находится одна связь со степенью сходства 0,3 и четыре со степенью сходства 0,25–0,29. Из трех кластеров здесь наибольшее количество связей между вершинами со степенью сходства более 0,25. Это говорит о наличии ядра видов, которые являются специфичными для дубовых и дубово-широколиственных лесов. Некоторые специфичные виды для дубовых лесов в приморской полосе заповедника в Определителе лишайников России (1996) указываются как специфичные для хвойных пород (*Evernia mesomorpha*, *Usnea glabrescens*, *Us. lapponica*). Это несоответствие между нашими данными и литературными мы объясняем тем, что дубовые леса в приморской полосе в заповеднике являются вторичными, а не местами коренных хвойно-широколиственных. Возможно, что эти виды лишайников в приморских дубняках переживают

неблагоприятный для них период. По мере внедрения в древостой дубовых лесов хвойных пород ценотическая активность этих лишайников будет увеличиваться. На пробной площади б–б (соответствует 6-й вершине кластера) был найден новый для Приморского края вид лишайника – *Leptogium asiaticum* (Галанина, Скирина, 2000).

Второй кластер объединяет вершины 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 26. Эти пробные площади характеризуют верхний и средний лесные пояса – хвойных и хвойно-широколиственных лесов. Здесь так же, как и в дубовых и дубово-широколиственных лесах, доминируют синузия эпифитных кустистых и листоватых лишайников (*Menegazzia terebrata*, *R. roesleri*, *Usnea diffracta*, *U. longissima*, *Cetrelia olivetorum* и др.) и синузия эпифитных накипных лишайников (*Lecanora pachycheila*, *Rinodina xanthophaea* и пр.). Синузии эпилитных кустистых и листоватых лишайников представлены фрагментарно и только на отдельных камнях и каменистых россыпях. В этом лесном поясе встречаются фрагменты своеобразных сообществ кустистых и листоватых лишайников (*Cladina rangiferina*, *Cladonia cornuta*, *Cl. coniocraea*, *Cl. decorticata*, *Cl. fimbriata*, *Cl. furcata*, *Cl. gracilis*, *Peltigera aphthosa* и др), приуроченные к полусгнившим валежинам и пням, которые, вероятно, также можно рассматривать как синузию.

Массовыми видами лишайников в верхнем и среднем лесных поясах являются *Cetrelia cetrarioides*, *Lecanora pachycheila*, *Lobaria tuberculata*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia squarrosa*, *Peltigera aphthosa*, *Rinodina xanthophaea*, *Usnea diffracta*. К видам лишайников, встреченным 3 раза, относятся *Cladonia coniocraea*, *Cl. cornuta*, *Cl. gracilis*, *Flavoparmelia caperata*, *Myelochroa aurulenta*, *Parmelia saxatilis*, *Platismatia interrupta*, *Ramalina roesleri*, *Usnea longissima*. Еще более редко здесь встречаются *Cetraria laevigata*, *Cetrelia braunsiana*, *Cetrelia olivetorum*, *Cladina rangiferina*, *Cladonia maxima*, *Cl. conistea*, *Cl. subsquamosa*, *Evernia mesomorpha*, *Graphis scripta*, *Heterodermia obscurata*, *Hypogymnia fragillima*, по нескольку видов из родов *Leptogium*, *Lobaria*, *Melanelia huei* и др. Структура данного кластера говорит об отсутствии «ядра» – группы видов, которые встречаются именно в поясе хвойных и хвойно-широколиственных лесов, в отличие от первого и третьего кластеров, для которых характерны ядра «собственных» видов. Флору лишайников пояса хвойных и хвойно-широколиственных лесов разнообразят две группы видов: 1 – характерные для дубовых лесов нижнего лесного пояса, тяготеющие к листовым породам деревьев, – *Flavoparmelia caperata*,

*Lecanora pachyheila*, *Leptogium hildenbrandii*, *Perusaria trachythallina*, *Physconia detersa*, *Lobaria quercizans*, *Myelochroa aurulenta*, *Melanelia huei*, — и 2, характерные для сообществ субальпийского пояса: *Cetraria laevigata*, *Cladina rangiferina*, *Cladonia maxima*, *Cladonia cornuta*, *Parmelia saxatilis*.

Третий кластер объединяет вершины 7, 8, 17 и 18. Эти пробные площади характеризуют растительность субальпийского пояса. Синузия эпигейных лишайников (*Alectoria ochroleuca*, *Cetraria laevigata*, *Cladina rangiferina*, *Cladonia amaurocraea*, *Stereocaulon apocalypticum*, *S. pashale*, *Thamnotia vermicularis*, *Sphaerophorus fragilis* и пр.) приурочена к мелкоземистым, песчаным и мелкощебнистым субстратам. В субальпийском поясе на высоте более 1200 м над ур. моря синузия эпигейных лишайников абсолютно доминирует над синузиями сосудистых растений, уступая синузии зеленых мхов в местах с избыточным увлажнением. Проективное покрытие кустистых лишайников здесь около 80% и более. Проективное покрытие зеленых мхов менее 5%, они встречаются только в микропонижениях между каменными глыбами. На крупных каменных глыбах и скалах, напротив, преобладают синузии эпилитных лишайников: *Rhizocarpon geographicum*, *Rh. geminatum*, *Rh. plicatile* (Скирина, 1995), здесь их проективное покрытие достигает 60–70%.

К массовым в этом поясе видам лишайников относятся *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria laevigata*, *Cladina rangiferina*, *Cl. stellaris*, *Cladonia amaurocraea*, *Cl. uncialis*, *Parmelia omphalodes*, *Stereocaulon apocalypticum*, *Umbilicaria müehlenbergii*, а к редким — *Arctoparmelia incurva*, *Cladina portentosa*, *Cl. tenuiformis*, *Cladonia maxima*, *Cl. macilenta*, *Cladonia nipponica*, *Sphaerophorus fragilis*, *Umbilicaria cf. caroliniana*, *pensylvanica*. В третьем кластере также обнаруживается ядро видов, специфичных для субальпийского пояса. В этой группе довольно много бореальных и арктобореальных видов. Здесь на площади л—2 обнаружен новый для Приморского края вид лишайника *Arctoparmelia incurva* (Галанина, Скирина, 2000).

Некоторые вершины графа обособлены так, что их можно рассматривать как отдельные кластеры, состоящие только из одной вершины. Вершина 24, соответствующая пробной площади, заложенной в чозениевом лесу в пойме р. Серебрянка, имеет наибольшую степень сходства — 0,13 — только с вершиной 9 (пробная площадь в дубовом разнотравном криволесье на первой морской террасе) первого кластера. Данная связь обусловлена наличием общих видов (*Caloplaca gordejewii*, *Lecanora cf. pulicaris*, *Ramalina calicaris*, *R. roesleri*, *R. sinensis*), тяготеющих к листовным по-

родам деревьев. На площади 24 обнаружен вид *Lecidella elaeochroma*, который нигде больше не встречен.

Вершина 27 соответствует пробной площади, заложенной во вторичном березовом лесу. Эта вершина имеет наибольшую степень сходства — 0,15 — с вершиной 23 (пробная площадь во вторичном березовом разнотравно-кустарниковом лесу на месте сгоревшего в конце 20-х годов XX в. кедрово-широколиственного леса), относящейся ко второму кластеру. Связь эта также обусловлена общими видами, характерными для данного кластера, такими как *Flavoparmelia caperata*, *Lecanora pachyheila*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia saxatilis*. Здесь также отмечены два вида — *Cladonia decorticata* и *Cl. rei*, не встреченные нигде более в заповеднике. Эти участки леса, обозначенные вершинами 23 и 27, являются разными стадиями послепожарной сукцессии (более продвинутая стадия на площади, обозначенной вершиной 23), при этом население лишайников на этих площадях по мере сукцессии становится все более сходным с населением лишайников в хвойных лесах.

Вершина 21 соответствует пробной площади в кедрово-пихтовом с елью и дубом мертвопокровном лесу в нижней части склона невысокого гребня горы. Она имеет максимальный уровень сходства — 0,13 — только с вершиной 12 (пробная площадь в коренном кедрово-еловом с тисом папоротниково-разнотравном лесу в нижней части склона горы) второго кластера. Эти вершины объединяют общие виды, характерные для пояса хвойных и хвойно-широколиственных лесов, такие как *Cetrelia braunsiana*, *Lobaria tuberculata*, *Menegazzia terebrata*. Данная площадь и по характеру древостоя и по положению в рельефе очень сильно отличается от всех других площадей, характеризующих хвойно-широколиственные леса.

При сравнении вершин графа (геоботанических описаний постоянных пробных площадей) были выявлены ведущие ландшафтно-экологические факторы, определяющие распределение видов лишайников в ландшафтах заповедника. Главный фактор — высота над уровнем моря. Он влияет на структуру населения лишайников через дифференциацию растительности на высотные пояса. Три наших кластера соответствуют главным высотным поясам растительности. Влияние этого фактора прослеживается и во внутренней структуре всех трех кластеров. Вторым по значимости фактором является состав древесных пород, он влияет на структуру населения лишайников через разнообразие субстрата. Третий фактор — положение в мезорельефе (склон — дно долины), четвертый — положение растительности в сукцессионном ряду (смена лесобразующих пород по мере сукцессии).

## Выводы

Население лишайников Сихотэ-Алинского заповедника довольно четко дифференцировано по поясам растительности, выделенным по доминантам древесного яруса. При этом экологическое разнообразие лишайников в сообществах хвойных и хвойно-широколиственных лесов оказалось выше, чем в поясе дубовых лесов и сообществах субальпийского пояса.

Хвойные и хвойно-широколиственные леса заповедника требуют специального более детального изучения на предмет выявления и анализа населения лишайников в связи с тем, что не удалось установить ядра видов, специфичных для елово-пихтовых и кедрово-широколиственных лесов.

На примере двух площадей, заложенных во вторичных березовых (*Betula platyphylla*) лесах, видно, что по мере прохождения послепожарной сукцессии население лишайников на этих площадях становится все более сходным с населением лишайников в коренных хвойных лесах.

Население лишайников чозениевых лесов весьма своеобразно и заслуживает более пристального внимания, чем то, которое ему уделялось до сих пор.

Чрезвычайно своеобразны комбинации лишайников, обитающие в субальпийских каменноберезовых лесах. Высокая специфичность населения лишайников здесь связана с сочетанием разных синузий, а не с видовым разнообразием.

Для более детального изучения характера влияния различных факторов на структуру населения лишайников в ландшафтах заповедника необходимо использование мелких учетных площадок, закладываемых на различных типах субстрата в разных растительных сообществах и на разной высоте над уровнем моря.

Выражаю признательность И.Ф. Скириной за помощь в определении лишайников.

## Литература

- Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата: Наука, 1983. 216 с.  
Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 273 с.  
Галанин А.В. Сравнение флористического состава коренной и нарушенной растительности в подзоне северной тайги Коми АССР // Ботан. журн. 1983. Т. 68, № 2. С. 174–183.

Галанин А.В. Флора и ландшафтно-экологическая структура растительного покрова. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 272 с.

Галанин А.В. Основные растительные синузии // Растительный мир Сихотэ-Алинского биосферного заповедника: разнообразие, динамика, мониторинг. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 69–100.

Галанин И.А., Скирина И.Ф. Лишайники // Растительный мир Сихотэ-Алинского биосферного заповедника: разнообразие, динамика, мониторинг. Владивосток, 2000. С. 62–67.

Доронина Ю.А. Растительный покров южной части Сихотэ-Алинского заповедника // Тр. Сихотэ-Алинского государственного заповедника. Владивосток: ДФ СО АН СССР, 1967. Вып. 4. С. 249–304.

Князева Л.А., Скирина И.Ф. Лихенологические исследования Среднего Сихотэ-Алиня // Тез. докл. XIV Тихоокеан. науч. конгр. М., 1979. С. 29–30.

Колесников Б.П. Растительность восточных склонов Среднего Сихотэ-Алиня // Труды Сихотэ-Алинского заповедника. М., 1938. Вып. 1. С. 25–207.

Колесников Б.П. Растительность // Дальний Восток: Физико-географическая характеристика. М.: Наука, 1961. С. 183–298.

Колесников Б.П. Высокогорная растительность Среднего Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1969. 106 с.

Крестов П.В. Зональные подразделения и высотные пояса растительности // Растительный мир Сихотэ-Алинского биосферного заповедника: разнообразие, динамика, мониторинг. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 27–31.

Окснер А.Н. Таблицы для определения родов и видов семейства Калополаковых (*Calopogonaceae* Zahlbr.) флоры лишайников СССР: Препр. Киев: Изд-во Ин-та ботаники АН УССР, 1990. 51 с.

Определитель лишайников СССР. Л.: Наука, 1971–1978. Вып. 1–5.

Определитель лишайников России. СПб: Наука, 1996–1998. Вып. 6–7.

Скирина И.Ф. Лишайники Сихотэ-Алинского биосферного района. Владивосток: Дальнаука, 1995. 132 с.

Флягина И.А. Лесовозобновление в кедровых лесах на восточных склонах Сихотэ-Алиня. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1982. С. 38–150.

Чабаненко С.И. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2002. 232 с.

Шеметова Н.С. Кедрово-широколиственные леса и их гари на восточных склонах Сихотэ-Алиня. Владивосток: ДВНЦ СО АН СССР, 1970. С. 5–99.

Шеметова Н.С. Флора и растительность Сихотэ-Алинского государственного заповедника // Флора и растительность прибрежных районов юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. Т. 24. С. 5–85.

Esslinger T.L., Egan R.S. A sixth checklist of the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada // Bryologist. 1995. V. 98, N 4. P. 467–549.

Kashiwadani H. The Genera *Physcia*, *Physconia* and *Dirinaria* of Japan // Contr. Flora Asia and Pacific region N 3. Acad. Sci. Book. Tokyo, 1975. 77 p.

Moberg R. The lichen genus *Physcia* and allied genera in Fennoscandia. Uppsala, 1977. 108 p.

Qian H., Klinka K. Plants of British Columbia. UBC Press Vancouver, 1998. 534 p.

Yoshimura I. Lichen Flora of Japan in colour. Osaka, 1974. 320 p.