

ISSN 0568-5435

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

**НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ
НИЗШИХ РАСТЕНИЙ**

ТОМ 43

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLIII



Товарищество научных изданий КМК
Санкт-Петербург — Москва ❖ 2009

**ЛИШАЙНИКОВЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ
В РЕГИОНАЛЬНЫХ ЛИХЕНОФЛОРИСТИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

**THE LICHEN COEFFICIENT AND ITS MEANING
IN REGIONAL LICHEN FLORA STUDIES**

Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН

Лаборатория наземных экосистем

184209, Мурманская обл., Апатиты, ул. Ферсмана, д. 14а

urban@fromru.com

На основании анализа многочисленных данных количественных оценок разнообразия видов лишайников и высших сосудистых растений для разных географических регионов Земли и отдельных областей России показаны закономерности изменения лишайникового коэффициента (ЛК). Высокие значения ЛК в арктических регионах обусловлены неблагоприятными условиями для произрастания высших растений, в равнинных регионах с засушливым климатом низкие значения ЛК обусловлены отрицательным влиянием биоклиматических условий на формирование флоры лишайников. Наиболее благоприятными для развития богатой и разнообразной лишайнофлоры являются горные территории (особенно в приокеанических регионах) умеренных широт и тропиков. Данные по ЛК разных природных зон могут использоваться при оценке лишайнофлористического богатства, а также указывать на недостаточную изученность региональных лишайнофлор.

Ключевые слова: лишайники, сосудистые растения, видовое разнообразие, лишайниковый коэффициент.

The particularities of the lichen coefficient LC (the ratio of lichens to vascular plants, or L : P-ratio) in different geographical regions of the Earth and different areas of Russia are determined on the basis of analysis of numerous quantitative estimations of lichen and vascular plant diversity. High values of LC in Arctic regions are caused by adverse conditions for growth of the vascular plants, while low LC values in plain regions with arid climate are caused by adverse influence of bioclimatic conditions on development of lichen flora. The mountains in temperate latitudes (especially near oceans) and tropics are optimal for forming rich and diverse lichen floras. Data on LC in different nature zones can be used for estimation of lichen species diversity, and to indicate some gaps in researches of regional lichen floras.

Keywords: lichens, vascular plants, species diversity, ratio data, lichen coefficient.

Одним из часто используемых показателей в лишайнофлористических исследованиях является «лишайниковый коэффициент» (ЛК), т. е. отношение числа видов лишайников определенной территории к числу известных оттуда видов сосудистых растений (Mattick, 1953 — цит. по: Окснер, 1974). Но использование такого показателя

не является прерогативой только лишенофлористических исследований. Еще в начале XIX века А. Humboldt (1817 — цит. по: Окснер, 1974) впервые указал на существование некоторого постоянства в количественном отношении низших растений к сосудистым для разных природных зон. В настоящее время при оценке разнообразия грибов разных регионов Земли также используется показатель отношения числа видов грибов к числу видов сосудистых растений (Pirozynski, 1972; Hawksworth, 1991; Cannon et al., 2001; Schmit et al., 2005; Mueller et al., 2007; Schmit, Mueller, 2007; и др.).

Данные по числу видов сосудистых растений для разных стран мира получены на сайте World Resources Institute (Countries..., 2003), по Арктике — <http://www.binran.ru/projects/paf/diversity.htm> (Анализ..., 2008), по крупным регионам России — из статьи Д. В. Гельтмана с соавт. (1998), по заповедникам — из сводки «Современное состояние биологического разнообразия...» (Нухимовская и др., 2003); по лишайникам стран мира — [http://www.checklists.de/ \(Index..., 2009\)](http://www.checklists.de/Index...), по лишайникам Арктики — http://archive.arcticportal.org/276/01/Panarctic_lichen_checklist.pdf (Kristinsson et al., 2006) с дополнениями (Урбанавичюс и др., 2009), по России и ее отдельным регионам — результаты компиляции нескольких сотен работ (Список..., 2009), по заповедникам — источники представлены в табл. 2.

Лишайниковый коэффициент имеет чисто теоретическое значение, показывая значение и роль лишайников во флоре определенной области. В то же время, сравнение ЛК для разных природных зон может предоставить свидетельства, раскрывающие некоторые закономерности разнообразия лишенофлор. Данные по ЛК разных природных зон могут использоваться при оценке лишенофлористического богатства и даже указывать на пробелы в изученности региональных лишенофлор. Определение ЛК полезно также и для ботанико-географических исследований. Как известно, лишайники используют многие местообитания, часто неблагоприятные или недоступные для высших растений (свежие обнажения горных пород, поверхности застывших лав, антропогенные субстраты из бетона, стекла, железа и др.), и являются «прекрасными показателями общих условий развития растительности» изучаемой области (Окснер, 1974: 246).

В целом для Земли значение ЛК составляет около 0.07. В наиболее суровых полярных регионах, при снижении конкуренции со стороны высших растений, роль лишайников значительно возрастает, величина ЛК также высока и обычно больше 1 (табл. 1, 2). В наи-

Таблица 1

Лишайниковый коэффициент в различных регионах Земли

Регион	Число видов лишайников*	Число видов сосудистых растений**	Лишайниковый коэффициент (ЛК)
Антарктида	250	2	125
о. Южная Георгия	180	25	7.20
Арктика	1800	1950	0.92
Шпицберген	600	200	3.00
Западная Гренландия	980	540	1.81
Северная Европа			
Исландия	830	480	1.73
Норвегия	2100	1700	1.24
Финляндия	1800	1600	1.13
Швеция	2420	2200	1.10
Средняя Европа			
Великобритания	2190	2500	0.88
Чехия	1650	1900	0.87
Польша	1800	2400	0.75
Австрия	2200	3100	0.71
Дания	950	1450	0.66
Германия	2100	3250	0.65
Эстония	1000	1560	0.64
Литва	640	1800	0.36
Украина	1400	4500	0.31
Южная Европа			
Италия	2300	3500	0.66
Испания	3000	5000	0.60
Умеренная Азия			
Монголия	1000	2800	0.36
Таджикистан	600	5000	0.12
Армения	400	3500	0.11
Казахстан	600 (1200)	6000	0.10 (0.20)
Субтропики			
Новая Зеландия	1700	2400	0.71
Канарские о-ва	1130	2000	0.57
Калифорния	1630	3430	0.48
Марокко	1100	3700	0.30
Япония	1600	5600	0.29

Регион	Число видов лишайников*	Число видов сосудистых растений**	Лишайниковый коэффициент (ЛК)
Тайвань	1000 (1400)	3600–3800	0.27 (0.52)
Кипр	430	1680	0.26
Тунис	400 (600)	2200	0.18 (0.27)
Сирия	400	3000	0.13
Израиль	240 (500)	2300	0.10 (0.22)
Южная Африка	1700	23400	0.07
Тропики			
Гавайские о-ва	800	1200–1400	0.67–0.57
Австралия	3400	12000	0.28
Новая Каледония	650	2800–3200	0.23–0.20
Филиппины	(1500)	9000	0.17
Мадагаскар	(1500)	10500	(0.14)
Коста-Рика	1500 (3000)	12120	0.12 (0.25)
Индия	2000 (4000)	18700	0.11 (0.21)
Папуа Новая Гвинея	1230	11500	0.11
Танзания	(1000)	10000	(0.10)
Кения	600 (1400)	6500	0.09 (0.22)
Индонезия	(1800)	29400	(0.06)
Венесуэла	1320	21000	0.06
Бразилия	2650 (5000)	56000	0.05 (0.09)
Китай	2500 (5000)	33000	0.08 (0.15)
Земной шар в целом	19 000	275 000	0.07

Примечание. * — приведены округленные значения (по: Index..., 2009); ** — приведены округленные значения (по: Анализ..., 2008; Countries..., 2003). В скобках приведены оценочные данные с сайта <http://www.checklists.de> (Index..., 2009); по Казахстану — собственная оценка автора.

более неблагоприятных для высших растений условиях Антарктиды ЛК достигает максимального значения — 125. В умеренных широтах (в частности, в регионах с горным рельефом) величина ЛК варьирует от 0.4 до 1.1. В равнинных условиях с минимумом выходов горных пород значение ЛК заметно снижается, достигая наименьших значений в безлесных районах с преобладанием травянистой растительности (области распространения степей, прерий и т. п.). Главная причина низких значений ЛК заключается в бедности лишайнофлоры

Таблица 2

Лишайниковый коэффициент в различных регионах России

Регион	Число видов лишайников*	Источники информации	Число видов сосудистых растений*	ЛК
РОССИЙСКАЯ АРКТИКА	1340	Andreev et al., 1996; Kristinsson et al., 2006; Урбанавичюс и др., 2009	1430	0.93
Чукотка	820	Andreev et al., 1996; Kristinsson et al., 2006	860	0.95
Заповедник «Остров Врангеля»	378	Andreev et al., 1996; Kristinsson et al., 2006	380	0.99
Новая Земля и Полярный Урал	630	Andreev et al., 1996; Kristinsson et al., 2006	670	0.94
Таймыр с Северной Землей	560	Andreev et al., 1996; Kristinsson et al., 2006	640	0.88
Ненецкий АО	470	Лавриненко и др., 2006; Урбанавичюс и др., 2009	720	0.65
Ненецкий заповедник	298	Урбанавичюс и др., 2009	330	0.90
ЕВРОПЕЙСКАЯ РОССИЯ	2250	Список..., 2009	4500	0.50
Север Европейской России:				
Мурманская обл.	1140	Urbanavichus et al., 2008	1270	0.90
Лапландский заповедник	576	Урбанавичюс и др., 2008; Урбанавичюс, Урбанавичене, 2009	610	0.95
Республика Коми	980	Checklist..., 2003; Херманссон и др., 2006	1160	0.84
Печоро-Ильчский заповедник	872	Херманссон и др., 2006	760	1.15
Республика Карелия	1240	Фадеева и др., 2007	1630	0.76
Ладжская Карелия	917	Фадеева и др., 2007	680	1.35
Центр Европейской России:				
Республика Марий Эл	425	Г. А. Богданов (личн. сообщ.)	1380	0.31
Заповедник «Большая Кокшага»	247	Г. А. Богданов (личн. сообщ.)	680	0.36
Нижегородская обл.	400	Преснякова, 2001; Урбанавичене, Урбанавичюс, 2001; Шарапова, 2001	1300	0.31

Продолжение табл. 2

Регион	Число видов лишайников*	Источники информации	Число видов сосудистых растений*	ЛК
Керженский заповедник	207	Урбанавичене, Урбанавичюс, 2001	610	0.34
Республика Татарстан	350	Малышева, Смирнов, 1982; Урбанавичюс, Урбанавичене, 2005; Шустов, 2006	1600	0.22
Волжско-Камский заповедник	244	Урбанавичюс, Урбанавичене, 2005	760	0.32
Ульяновская обл.	320	Шустов, 2006	1470	0.22
Жигулевский заповедник	140	Шустов, 1988	1030	0.14
Центральное Черноземье	400	Мучник, 2003	1800	0.22
Заповедник «Белогорье»	180	Л. А. Конорева (личн. сообщ.)	960	0.19
Юго-восток Европейской России:				
Оренбургская обл.	320	Меркулова, 2006	1620	0.20
Оренбургский заповедник	180	Меркулова, 2006	570	0.32
Волгоградская обл.	220	Веденеев, 2001	2500	0.09
Богдинско-Баскунчакский заповедник	75	В. Г. Кулаков (личн. сообщ.)	300	0.25
РОССИЙСКИЙ КАВКАЗ	1100	Урбанавичюс, 2006	4200	0.26
Краснодарский край с Адыгеей	980	Урбанавичюс, 2006	2570	0.38
Кавказский заповедник	575	Данные Урбанавичюса, Урбанавичене, Ескина	1440	0.40
Тебердинский заповедник	390	Блинкова, 2004	1120	0.35
СИБИРЬ В ЦЕЛОМ	2150	Список..., 2009	4470	0.48
Южная Сибирь:				
Западный Саян	980	Седельникова, 2001	1940	0.51
Республика Бурятия	900	**	2200	0.41
Байкальский заповедник	710	Данные автора	860	0.83

Регион	Число видов лишайников*	Источники информации	Число видов сосудистых растений*	ЛК
ДАЛЬНИЙ ВОСТОК	1750	Список..., 2009	4270	0.41
Камчатский край	820	***	1200	0.68
Приморский край	890	****	2600	0.34
РОССИЯ В ЦЕЛОМ	3300 (4500)	Список..., 2009	11900	0.28 (0.38)

Примечание. * — приведены округленные значения; ** — источники информации по лишайникам Республики Бурятия: данные автора; Будаева (2000), Будаева, Харпухаева (2003а, б), Журбенко, Харпухаева (2004), Макрый (1990, 2007), Харпухаева (2004), Харпухаева, Урбанавичюс (2006), Макгүй (1999) и др.; *** — источники информации по лишайникам Камчатского края: Кузнецова, Гимельбрант (2006), Микулин (1990, 1993), Нешатаева и др. (2003, 2004, 2005а, б, 2006, 2007а, б, 2008), Трасс (1963), Савич, Еленкин (1950), Titov et al. (2004), данные автора по Командорским островам; **** — источники информации по лишайникам Приморского края: Чабаненко и др. (2002); Скирина (2004, 2006, 2007, 2008); Скирина, Родникова (2006а, б), Скирина и др. (2007) и др. Для России в целом в скобках дана оценка видового богатства лишенофлоры России.

вследствие засушливости климата и значительной конкуренции со стороны высших растений. В субтропиках (там, где лишенофлора более или менее хорошо изучена) значение ЛК ничуть не уступает ЛК умеренных широт. В тропических областях (при современном уровне знаний о разнообразии лишайников тропиков) значение ЛК достаточно невысоко вследствие значительного разнообразия сосудистых растений, а также из-за недостаточной изученности лишенофлоры тропических регионов в целом. В действительности, тропическая лишенофлора (особенно в горных районах) может быть значительно богаче лишенофлоры умеренных и арктических широт.

Необходимо обратить внимание на то, что данные о значении ЛК различных географических областей, полученные в 1970-х годах (Окснер, 1974), иногда существенно отличаются от современных. За прошедшие 35 лет число известных видов флоры различных регионов выросло благодаря лучшей изученности, претерпели изменения и значения ЛК. Например, значение ЛК выросло для субтропических областей и составляет 0.6 на Канарских островах (было 0.4), около 1 на о. Мадейра (было 0.6), 0.7 в Новой Зеландии (было 0.4). В то же

время понизилось значение ЛК для арктических регионов: 3 на архипелаге Шпицберген (было 3.5), несмотря на то что за это время число известных видов лишенофлоры увеличилось на 30%, 1.8 в Гренландии (было 2), около 0.9 на Новой Земле (было 2.1). По тем же причинам заметно выросло значение ЛК для стран умеренных широт: для Великобритании он равен 0.88 (было 0.55), для Италии 0.66 (было 0.43). Можно сделать поправки и для территории Эстонии, в настоящее время значение ЛК которой составляет 0.64, тогда как 35 лет назад приводилась цифра всего 0.45. Для Монголии четверть века назад было известно 754 вида лишайников и значение ЛК составляло 0.35 (Голубкова, 1983). По современным данным, величина ЛК для Монголии осталась практически прежней — 0.36, хотя число известных видов увеличилось примерно до 1000 (на 25%), поскольку и число известных сосудистых растений также увеличилось примерно на четверть.

Судить достоверно о ЛК регионов тропических широт и приводить какие-либо показатели, близкие к истинным значениям, в настоящее время сложно по причине слабой изученности тропических лишенофлор. Так, для более или менее хорошо изученных Австралии и Новой Каледонии величина ЛК составляет 0.23–0.28, но эти территории отличаются сравнительно невысоким богатством сосудистых растений. Для территорий с богатейшей флорой сосудистых растений значение ЛК, естественно, будет наименьшим. Так, для наиболее флористически богатых сосудистыми растениями стран, каковыми являются Бразилия, Китай, Южная Африка или Индонезия, величина ЛК составляет всего 0.05–0.08. Однако ожидаемые значения ЛК для этих территорий могут достигать 0.10–0.15 (при повышении уровня изученности лишенофлор). Для Индии величина ЛК в настоящее время составляет 0.11 (с теоретической оценкой 0.21), тогда как в середине прошлого века F. Mattick приводил для Индии значение ЛК, равное всего 0.03.

При всем том тенденции изменения величины ЛК на глобальном уровне остались прежними. Из данных табл. 1 можно видеть отчетливое уменьшение величины ЛК в 3–4 раза по направлению с северо-запада на юго-восток Европы, например, от Норвегии (1.24) и Великобритании (0.88) к Литве (0.36) и Украине (0.31). При этом примечательно, что величина ЛК находится примерно на одном уровне для ряда таких стран, как Дания (0.66), Германия (0.65), Австрия (0.71) и Италия (0.66) — с различными размерами территории, био-

климатическими и ландшафтными условиями, уровнем видового разнообразия флор сосудистых растений и лишайников. Следовательно, можно предполагать существование определенных биогеографических закономерностей в соотношении показателей разнообразия флор сосудистых растений и лишайников.

Для территории России величина ЛК составляет примерно 0.27. Однако, вследствие значительной протяженности с севера на юг и с запада на восток, показатели разнообразия сосудистых растений для разных регионов и сам растительный покров существенно разнятся. В связи с этим роль лишайников в формировании флористического разнообразия в отдельных регионах будет заметно отличаться, что отражается на изменении значения ЛК. Для всей российской Арктики, как и отдельных ее регионов, величина ЛК немногим менее 1. Заметно меньше 1 величина ЛК для территорий Мало- и Большеземельской тундры (Ненецкий АО и Канино-Печорский сектор) и полуострова Ямал, т. е. для территорий с равнинным рельефом, отличающихся почти полным отсутствием или незначительными выходами горных пород. С другой стороны, может проявляться недоизученность видового состава лишайников как отдельных регионов (в том числе и о. Врангеля), так и российской Арктики в целом. Примером тому может служить Канино-Печорский сектор, для которого до наших исследований было известно около 170 видов лишайников (Андреев и др., 1996), и 10 лет назад значение ЛК составляло 0.24 (как для южной полосы Центральной России!). В настоящее время, после изучения коллекций лишайников, собранных О. В. Лавриненко и И. А. Лавриненко с территории Ненецкого заповедника, лишенофлора Ненецкого АО насчитывает примерно 470 видов и значение ЛК для этой территории составляет 0.65 (почти трехкратное увеличение за 10 лет). Для о. Врангеля значение ЛК должно составлять не менее 1.5, а по нашей оценке должно быть близким к 1.8 (т. е. вполне сопоставимо со значением ЛК для Гренландии).

В северных таежных регионах с достаточно хорошо изученной лишенофлорой значение ЛК немного ниже 1 и находится в интервале 0.75–0.95 или даже выше, особенно в горных районах (например, в Печоро-Илычском заповеднике ЛК равен 1.15). Для Ладужской Карелии, при наилучшей в пределах России лишенофлористической изученности, значение ЛК достигает почти «арктических» величин — 1.35. В более южных районах (хвойно-широколиственных, широколиственных и лесостепных) ЛК находится в пределах 0.22–0.35, хотя

в отдельных районах (например, в экотонных условиях лесостепи) может составлять 0.15–0.19 (заповедники «Белогорье» в Белгородской области и «Центрально-Черноземный» в Курской области). Низкое значение ЛК для Жигулевского заповедника (0.14) по сравнению со значением, например, для Ульяновской области (0.22) свидетельствует лишь о слабой изученности лишенофлоры заповедника.

В настоящее время сложно достоверно судить о значениях ЛК, характерных для естественных флор южнотаежной и таежно-широколиственной подзон, в связи с тем что, с одной стороны, обширные пространства Средней России претерпели значительные антропогенные преобразования, а с другой — остаются лишенологически недоизученными. Совершенно невозможно говорить о ЛК районов, расположенных в зоне широколиственных лесов, ввиду их почти полного уничтожения в равнинных регионах России (и также очень слабой изученности их лишенофлор).

В наиболее засушливых степных районах ЛК обычно имеет низкие значения и находится в пределах 0.17–0.20, но в местностях с более благоприятными для обитания лишайников субстратными условиями (например, наличие многочисленных обнажений горных пород), может достигать 0.25–0.32 (например, в Богдинско-Баскунчакском или Оренбургском заповедниках). Однако в целом для крупных регионов (например, Волгоградской области) за счет очень высокого разнообразия сосудистых растений значение ЛК наименьшее и составляет всего 0.09.

Увеличение значения ЛК для Северного Кавказа до 0.26 связано с увеличением ландшафтно-климатического разнообразия этой горной страны, хотя флора лишайников Кавказа изучена явно недостаточно. О слабой изученности лишенофлоры Кавказа в целом свидетельствует более высокое значение ЛК (0.35–0.40) для Кавказского и Тебердинского заповедников, лишенофлора которых в последние годы достаточно интенсивно изучалась. При достижении более или менее высокого уровня изученности лишенофлоры российской части Кавказа, величина ЛК может составить около 0.4–0.6 (что сопоставимо с ЛК Италии).

Для Приморского края значение ЛК составляет 0.34. В то же время, для подобных приморских регионов величина ЛК вполне может достигать 0.8–0.9, поэтому можно предположить, что уровень лишенофлористического богатства Приморья будет составлять около 2200–2400 видов. Подобная теоретическая оценка видового богатства лишайников на основании данных о величине ЛК того или иного ре-

гиона может иметь большое значение в региональных лихенофлористических исследованиях при определении степени изученности лихенофлоры.

В целом, как видно из табл. 2, значения ЛК локальной флоры (в нашем случае это заповедники) выше значения ЛК флоры всего региона, в котором расположен заповедник. Это связано с одной из особенностей распространения лишайников: в отличие от сосудистых растений, в распространении лишайников в целом наблюдается большая однородность на более обширных пространствах. Если ЛК для территории заповедника ниже по сравнению с ЛК региона, это может означать слабую изученность его лихенофлоры.

Таким образом, можно сделать заключение о том, что высокие значения ЛК в арктических регионах обусловлены неблагоприятными условиями для произрастания высших растений, тогда как низкие значения ЛК в равнинных регионах с засушливым климатом обусловлены неблагоприятным влиянием биоклиматических условий на развитие флоры лишайников. При этом высокие значения ЛК для арктических регионов не обязательно являются показателями высокого разнообразия и богатства арктических лихенофлор, которые в действительности весьма бедны и относительно однообразны по сравнению с более южными лихенофлорами (в частности, горными лесными). Наиболее благоприятными для формирования богатой и разнообразной лихенофлоры являются горные территории умеренных широт и тропиков (особенно в приокеанических регионах).

Литература

Анализ разнообразия сосудистых растений циркумполярной Арктики (Электронный ресурс). 2008. Режим доступа: <http://www.binran.ru/projects/paf/diversity.htm> — Андреев М. П., Котлов Ю. В., Макарова И. И. Биологическое разнообразие лишайников Русской Арктики (таксономический состав и предварительный анализ) // Новости систематики низших растений. Т. 31. СПб., 1996. С. 82–94. — Блинкова О. В. Лишайники в экосистемах Тебердинского заповедника: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 23 с. — Будаева С. Э. Лишайники Бурятии. Улан-Удэ, 2000. 144 с. — Будаева С. Э., Харпухаева Т. М. Новые находки лишайников в Бурятии // Ботан. журн. 2003а. Т. 88, № 12. С. ~~109–111~~. — Будаева С. Э., Харпухаева Т. М. Лишайники верхнего течения р. Баргузин // Природа охраняемых территорий Байкальского региона: современное состояние и мониторинг. Улан-Удэ, 2003б. С. 73–86. (Тр. гос. заповедника «Джержинский». Вып. 4). — Веденеев А. М. Флора лишайников Волгоградской области:

Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2001. 28 с. — Гельтман Д. В., Антонова Н. Н., Бялт В. В., Грабовская А. Е., Дорофеев В. И., Золкина Л. А., Конечная Г. Ю., Красовская Л. С., Крупкина Л. И., Левичев И. Г., Медведева Н. А., Портениер Н. Н., Соколова И. В. Состав флоры сосудистых растений Российской Федерации // Изв. АН. Сер. биол. 1998. № 1. С. 93–97. — Голубкова Н. С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983. 248 с. — Журбенко М. П., Харпухаева Т. М. Новые и редкие виды лишайников для Бурятии (Прибайкалье) // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 2. С. 32–38. — Кузнецова Е. С., Гимельбрант Д. Е. Лишайники окрестностей термоминеральных источников верхнего течения рек Анавгай и Крерук (Быстринский природный парк, Центральная Камчатка) // Тр. Камч. фил. Тихоокеан. ин-та географии ДВО РАН. Вып. 6. Петропавловск-Камчатский, 2006. С. 24–35. — Лавриненко О. В., Урбанавичюс Г. П., Плюснин С. Н., Урбанавичене И. Н., Журбенко М. П. Лихенофлора Ненецкого автономного округа // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований. Тр. междунар. совещ., посвящ. 120-летию со дня рождения В. П. Савича. СПб., 2006. С. 135–140. — Макрый Т. В. Лишайники // Уникальные объекты живой природы бассейна Байкала. Новосибирск, 1990. С. 34–49. — Макрый Т. В. Лишайники ильмовников из *Ulmus japonica* Западного и Восточного Забайкалья // Сиб. экол. журн. 2007. Т. 14, № 6. С. 951–960. — Малышева Н. В., Смирнов А. Г. Определитель лишайников Татарской АССР. Казань, 1982. 148 с. — Меркулова О. С. Лишайники степной зоны Южного Урала и прилегающих территорий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 23 с. — Микулин А. Г. Определитель лишайников полуострова Камчатка. Владивосток, 1990. 128 с. — Микулин А. Г. Лишайники // Редкие виды растений Камчатской области и их охрана. Петропавловск-Камчатский, 1993. С. 200–221. — Мучник Е. Э. Лишайники Центрального Черноземья: таксономический и эколого-географический анализы, вопросы охраны: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Воронеж, 2003. 40 с. — Нешатаева В. Ю., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С., Чернядьева И. В. Ценолитические, бриофлористические и лихенобиотические особенности коренных старовозрастных каменноберезовых лесов юго-западной Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. III науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2003. С. 100–123. — Нешатаева В. Ю., Чернягина О. А., Чернядьева И. В. и др. Коренные старовозрастные еловые леса бассейна реки Еловка, Центральная Камчатка (ценолитические, бриофлористические и лихенобиотические особенности) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. IV науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2004. С. 100–124. — Нешатаева В. Ю., Вяткина М. П., Нешатаев В. Ю. и др. Горные тундры Ключевского дола (Ключевская группа вулканов, Центральная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Мате-

риалы VI науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2005а. С. 210–215. — Нешатаева В. Ю., Чернядьева И. В., Гимельбрант Д. Е. и др. Пойменные леса юго-западной Камчатки (флористическая и фитоценотическая характеристика) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. V науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2005б. С. 70–102. — Нешатаева В. Ю., Вяткина М. П., Нешатаев В. Ю. и др. Горно-тундровая растительность вулканических плато в Ключевской группе вулканов (геоботаническая, бриофлористическая и лишенобиотическая характеристика) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. VI науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2006. С. 108–145. — Нешатаева В. Ю., Вяткина М. П., Головнева Л. Б. и др. Тополевые редколесья на вулканических отложениях Толбачинского Дола в Ключевской группе вулканов (Центральная Камчатка) (геоботаническая, бриофлористическая и лишенобиотическая характеристика) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. VII междунар. науч. конф., посвящ. 25-летию организации Камчатского отдела Института биологии моря. Петропавловск-Камчатский, 2007а. С. 92–119. — Нешатаева В. Ю., Головнева Л. Б., Вяткина М. П. и др. Формирование пионерного растительного покрова на лавовых потоках Северного и Южного прорывов (Толбачинский дол, Ключевская группа вулканов, Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы VIII междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2007б. С. 78–82. — Нешатаева В. Ю., Головнева Л. Б., Вяткина М. П. и др. Формирование лесной растительности на вулканогенных отложениях Толбачинского дола (Ключевская группа вулканов, Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. VIII междунар. науч. конф., посвящ. 275-летию с начала Второй Камчатской экспедиции (1732–1733 гг.). Петропавловск-Камчатский, 2008. С. 167–227. — Нухимовская Ю. Д., Губанов И. А., Исаева-Петрова Л. С., Пронькина Г. А. Сосудистые растения // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 2. Сосудистые растения. Ч. 2. М., 2003. С. 404–781. — Окснер А. Н. Определитель лишайников СССР. Морфология, систематика и географическое распространение. Л., 1974. 281 с. — Преснякова М. Г. Новые виды лишайников Нижегородской области // Новости систематики низших растений. Т. 35. СПб., 2001. С. 200–202. — Савич В. П., Еленкин А. А. Введение к флоре лишайников Азиатской части СССР // Тр. БИН АН СССР. Сер. 2. Споры растения. Вып. 6. М.; Л., 1950. С. 181–343. — Седельникова Н. В. Лишайники Западного и Восточного Саяна. Новосибирск, 2001. 190 с. — Скирина И. Ф. Лишайники // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Биота. Т. 2. Владивосток, 2004. С. 431–450; 775–780. — Скирина И. Ф. Лишайники // Растительный и животный мир Сихотэ-Алинского заповедника. Владивосток, 2006. С. 76–82. — Скирина И. Ф. Лишайники // Флора, микобиота и растительность

заповедника «Бастак». Владивосток, 2007. С. 209–260. — Скирина И. Ф. Дополнительные сведения о лишайниках Сихотэ-Алинского заповедника, Приморского края и юга Дальнего Востока России // Современная микология в России: Тез. докл. 2-го Съезда микологов России. Т. 2. М., 2008. С. 537–538. — Скирина И. Ф., Родникова И. М. Исследование лишайников Приханкайской равнины (Приморский край) // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований: Тр. междунар. совещ., посвящ. 120-летию со дня рождения В. П. Савича. СПб., 2006а. С. 216–220. — Скирина И. Ф., Родникова И. М. Лишайники // Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». Владивосток, 2006б. С. 235–262. — Скирина И. Ф., Осипов С. В., Галанина И. А., Дудник А. В. Данные о лишайниках Буреинского заповедника // Тр. гос. природ. заповедника «Буреинский». Вып. 3. Хабаровск, 2007. С. 80–84. — Список лишайников флоры России. СПб., 2009 (в печ.). — Трасс Х. Х. К флоре лишайников Камчатки // Исследование природы Дальнего Востока. Таллин, 1963. С. 170–220. — Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. Лишайники Керженского заповедника // Природные условия Керженского заповедника и некоторые аспекты охраны природы Нижегородской области. Нижний Новгород, 2001. С. 149–171. (Тр. гос. природ. заповедника «Керженский». Т. 1). — Урбанавичюс Г. П. Флора лишайников Российского Кавказа: таксономическое разнообразие и охрана // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований. Тр. междунар. совещ., посвящ. 120-летию со дня рождения В. П. Савича. СПб, 2006. С. 271–275. — Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. Аннотированный список лишайников и близких к ним грибов Волжско-Камского заповедника // Тр. Волж.-Кам. гос. природ. заповедника. Вып. 6. Казань, 2005. С. 160–187. — Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н., Мелехин А. В. Дополнение к лихенофлоре Лапландского заповедника (Мурманская область) // Новости систематики низших растений. Т. 41. СПб., 2008. С. 261–272. — Урбанавичюс Г. П., Лавриненко О. В., Урбанавичене И. Н. Лишайники острова Долгий и близлежащих островов Баренцева моря // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 5. С. 32–51. — Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. Новые и редкие для Мурманской области виды лишайников и лихенофильных грибов из Лапландского заповедника // Новости систематики низших растений. Т. 42. СПб., 2008. С. 189–197. — Фадеева М. А., Голубкова Н. С., Витикайнен О., Ахти Т. Конспект лишайников и лихенофильных грибов Республики Карелия. Петрозаводск, 2007. 194 с. — Харпухаева Т. М. Лишайники северо-восточного Прибайкалья: состав и эколого-ценотическое распределение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2004. 23 с. — Харпухаева Т. М., Урбанавичюс Г. П. Новые и редкие виды лишайников из Республики Бурятия (Джержинский заповедник) // Ботан. журн. 2006. Т. 91, № 11. С. 1744–1749. — Херманссон Я., Пыстина Т. Н., Ове-Ларссон Б., Журбенко М. П. Лишайники и

лихенофильные грибы Печоро-Ильчского заповедника // Флора и фауна заповедников. Вып. 109. М., 2006. 79 с. — Чабаненко С. И., Скирина И. Ф., Княжева Л. А. Список лишайников Приморского края и обитающих на них грибов. Южно-Сахалинск, 2002. 89 с. — Шарاپова М. Г. К лихенофлоре Нижегородского Заволжья // Новости систематики низших растений. Т. 34. СПб., 2001. С. 206–212. — Шустов М. В. Лишайники Жигулевского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина // Ботан. журн. 1988. Т. 73, № 1. С. 75–77. — Шустов М. В. Лишайники Приволжской возвышенности. М., 2006. 237 с. — Andreev M., Kotlov J., Makarova I. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // Bryologist. 1996. Vol. 99, № 2. P. 137–169. — Cannon P. F., Kirk P. M., Cooper J. A., Hawksworth D. L. Microscopic fungi // The changing wildlife of Great Britain and Ireland / Ed. D. L. Hawksworth. London, 2001. P. 114–125. — Checklist for the lichen-forming and lichenicolous fungi of the European Northeast of Russia [Electronic source]. 2003. Mode of access: <http://ib.komisc.ru/add/old/t/ru/os/arx/checklist.html> — Countries with the most number of vascular plant species [Electronic source]. 2003. Mode of access: <http://earthtrends.wri.org/text/biodiversity-protected/variable-141.html> — Hawksworth D. L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation // Mycol. Res. 1991. Vol. 95. P. 641–655. — Index of checklists of lichens and lichenicolous fungi. 2009. [Electronic source]. Mode of access: <http://www.checklists.de> — Kristinsson H., Hansen E. S., Zhurbenko M. Panarctic Lichen Checklist [Electronic source] / CAFF-Flora Group. 2006. Mode of access: http://archive.arcticportal.org/276/01/Panarctic_lichen_checklist.pdf — Makryi T. Lichens from Baikal region (Siberia) new to Russia // Cryptog. Mycol. 1999. Vol. 20, № 4. P. 329–334. — Mueller G. M., Schmit J. P. Fungal biodiversity: what do we know? What can we predict? // Biodivers. Conserv. 2007. Vol. 16. P. 1–5. — Mueller G. M., Schmit J. P., Leacock P. R., Buyck B., Cifuentes J., Desjardin D. E., Halling R. E., Hjorstam K., Iturriaga T., Larsson K.-H., Lodge D. J., May T. W., Minter D., Rajchenberg M., Redhead S. A., Ryvarden L., Trappe J. M., Watling R., Wu Q.-X. Global diversity and distribution of macrofungi // Biodivers. Conserv. 2007. Vol. 16. P. 37–48. — Pirozynski K. A. Microfungi of Tanzania. I. Miscellaneous fungi on oil palm; II. New hyphomycetes // Mycol. Papers. 1972. Vol. 129. P. 1–64. — Schmit J. P., Mueller G. M., Leacock P. R., Mata J. L., Wu Q.-X., Huang Y.-Q. Assessment of tree species richness as a surrogate for macrofungal species richness // Biol. Conserv. 2005. Vol. 121. P. 99–110. — Titov A., Kuznetsova E. S., Himelbrant D. E. Calicioid lichens and fungi from the Kamchatka Peninsula, Russia // Symb. Bot. Upsal. 2004. Vol. 34, № 1. P. 455–464. — Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia // Norrlinia. 2008. Vol. 17. 80 p.