

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 582.29:574.502.58.470

**ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ СЕМЕЙСТВА PHYSCIACEAE
С ЛИСТОВАТЫМИ ТАЛЛОМАМИ НА ТЕРРИТОРИИ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**Татьяна Юрьевна Толпышева¹¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, tolpysheva@mail.ru

Аннотация. Обобщены литературные сведения и данные гербария MW с конца XIX в. по настоящее время, а также собственные данные по распространению, субстратной приуроченности и чувствительности к загрязнению в Подмоскovie листоватых лишайников сем. Physciaceae. Обсуждается степень изученности лишайников на территории области. Приведена сравнительная характеристика признаков родов *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Physciella*, *Physconia*. Дан ключ для определения видов этих родов, встречающихся на территории Московского региона. Предлагается включить в новое издание Красной книги Московской области *Physciella chloantha* и *Phaeophyscia hirsuta*.

Ключевые слова: лишайники, экология, Московская область, Красная книга

DOI: 10.55959/MSU0027-1403-BB-2023-128-2-58-68

Финансирование. Работа выполнена в рамках научного проекта государственного задания МГУ № 121032300081-7.

Для цитирования: Толпышева Т.Ю. Виды семейства Physciaceae с листоватыми талломами на территории Московской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2023. Т. 128. Вып. 2. С. 58–68.

ORIGINAL ARTICLE

**LICHENS SPECIES WITH THE FOLIOSE THALLII
OF THE PHYSCIACEAE FAMILY IN THE MOSCOW REGION**Tatiana Ju. Tolpysheva¹¹ Lomonosov Moscow State University, Biology Faculty, tolpysheva@mail.ru

Annotation. The literary information and MW herbarium data from the end of the XIX century to the present are summarized as well as our own data on the distribution, substrate confinement and sensitivity to pollution in the Moscow region of foliose lichens of the Physciaceae family. The degree of study of lichens on the territory of the region is discussed. Comparative characteristics of the signs of *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Physconia* genera are given. A key is given to determine the species of these genera on the territory of the Moscow region. It is proposed to include *Physciella chloantha* and *Phaeophyscia hirsuta* in the new edition of the Red Date Book of the Moscow region.

Keywords: lichens, ecology, Moscow region, Red Date Book

Financial Support. The work was carried out with the framework of the scientific project of the state task of the Lomonosov Moscow State University No 121032300081-7.

For citation: Tolpysheva T. Ju. Lichens Species with the Foliose Thallii of the Physciaceae Family in the Moscow Region // Byul. MOIP. Otd. biol. 2023. T. 128. Vyp. 2. S. 58–68.

Сборы лишайников в Московской обл. в конце XIX – начале XX вв. проводили А.А. Еленкин, И.П. Петров, Н.А. Мосолов, В.С. Доктуровский, А. Müller (гербарий MW, LE), что позднее нашло отражение в их публикациях (Еленкин, 1906, 1907, 1911; Доктуровский, 1905; Мосолов, 1909; Петров, 1909, 1912, гербарий MW; Müller, 1878). В собранных коллекциях, как правило, находятся наиболее распространенные, часто встречающиеся виды лишайников, обычно имеющие крупные талломы. В результате увеличения площадей, занимаемых поселениями, некоторые места сборов этих лишайников теперь находятся на территориях городов, в том числе Москвы, и других населенных пунктов.

До 30-х годов XX в. с территории Московской обл. было известно 8 видов р. *Physcia s.l.*, а к концу XX в. насчитывалось уже 14 видов сем. Physciaceae, имеющих листоватый таллом (Голубкова, 1959, 1962, 1966; Ключникова и др., 1970; Бязров, 1969, 1993; Мартин и др., 1978; Толпышева, 1993; Пчелкин, 1999; MW).

Особенно большой вклад в изучение лишайников Подмосковья внесла Н.С. Голубкова (1959, 1962, 1966). В результате ее исследований к середине XX в. число видов лишайников увеличилось до 12, были выявлены новые местообитания этих организмов. Некоторые виды в работе Н.С. Голубковой включены в другие виды как синонимы. Например, *Physcia leucoleiptes* Lettau приводится как синоним вида *P. grisea* (Lam.) A. Zahlbr., хотя этот вид является синонимом другого вида, и в настоящее время, наряду с *P. grisea*, относится к другому роду (Moberg, 1977).

Большая коллекция лишайников была собрана Л.Г. Бязровым (гербарий MW), что значительно увеличило степень изученности различных районов Подмосковья.

В 1950 г. был описан р. *Physciopsis* (Choisy, 1950 – цит. по: Moberg, 1977). В 1966 г. J. Poelt обосновал правомерность выделения р. *Physconia* из рода *Physcia*, однако прошел не один год, прежде чем этот род был окончательно признан лишайниками. Позднее из р. *Physcia* были выделены роды *Phaeophyscia* (Moberg, 1977) и *Physciella* (Esslinger, 1986). В результате этих ревизий некоторые виды лишайников, указанные в работах по Московской обл. до начала XXI в. как виды р. *Physcia*, в настоящее время относятся к 4 родам: *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Physciella*, *Physconia* (Бязров, 2009).

В начале XXI в. работы по изучению лишайников Московской области были продолжены.

Были сделаны новые находки, а список лишайников пополнился новыми видами (Корнеева и др., 2004; Пчелкин, 2005а, б; Нотов и др., 2008; Нотов, 2009; Зарубина и др., 2016; Мучник, 2017; Мучник и др., 2018; Мучник, Благовещенская, 2019; Толпышева, 2020; Черепенина, Мучник, 2020).

Указание для территории Московской обл. *Hyperphyscia adglutinata* в 10-м томе «Определителя лишайников России» (2008) вызывает большое сомнение в публикациях по Московской обл. этот вид и его синонимы не упоминаются. В гербарии Московского государственного университета (MW) вид отсутствует. В гербарии БИНа (LE) из европейской части России имеется всего один образец из Тульской обл. (все остальные образцы из азиатской части России).

Материалы и методы

В работе использованы литературные источники, гербарий Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (MW), собственные данные и материалы, предоставленные Л.Г. Бязровым по видовому составу лишайников сем. Physciaceae Московской обл. Оценивалась степень изученности районов и городских округов Московской обл., приуроченность видов сем. Physciaceae, имеющих листоватые талломы, к разным субстратам, составлен ключ для определения этих видов, встречающихся на территории Московской обл., предложена таблица сравнительных признаков родов *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Physciella*, *Physconia*.

Результаты и обсуждение

В настоящее время на территории Московской обл. зарегистрированы 19 видов: *Phaeophyscia* – 5, *Physcia* – 8, *Physciella* – 1, *Physconia* – 5. Среди них преобладают эпифитные лишайники, многие из которых освоили широкий спектр субстратов. Эти виды встречаются преимущественно на лиственных деревьях, из которых наиболее благоприятными субстратами для развития лишайников являются вяз, дуб, клен, липа и ясень, т.е. деревья широколиственных пород. Малое число видов на некоторых деревьях и кустарниках, например бузине, можно объяснить плохой изученностью этих древесных субстратов. Изредка некоторые лишайники, как правило, из группы видов, освоивших широкий набор древесных субстратов, поселяются на хвойных деревьях, но таких немного (табл. 1). Некоторые виды эпифитных

Т а б л и ц а 1

Встречаемость видов лишайников на деревьях и кустарниках

Вид лишайника	Береза	Бузина	Вяз	Дуб	Ель	Ива	Клен	Липа	Лиственницы	Осина	Пихта	Рябина	Сосна	Тополь	Туя	Черемуха	Яблоня	Ясень	Число субстратов
<i>Phaeophyscia ciliata</i> (Hoffm.) Moberg										+								+	2
<i>P. hirsuta</i> (Mereschk.) Moberg							+												1
<i>P. nigricans</i> (Flörke) Moberg				+			+										+		3
<i>P. orbicularis</i> (Neck.) Moberg	+		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+			+	+	13
<i>Physcia adscendens</i> H. Oliver	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+			+	+	13
<i>P. aipolia</i> (Humb.) Fűrnr.	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		+			+	+	13
<i>P. caesia</i> (Hoffm.) Fűrnr.			+					+						+				+	4
<i>P. dubia</i> (Hoffm.) Lettau			+	+	+		+	+	+			+				+	+	+	10
<i>P. stellaris</i> (L.) Nyl.	+		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	14
<i>P. tenella</i> (Scop.) DC.	+		+	+		+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	13
<i>P. tribacia</i> (Ach.) Nyl.	+			+						+			+			+			5
<i>Physciella chloantha</i> (Ach.) Essl.			+																1
<i>Physconia detersa</i> (Nyl.) Poelt	+	+	+	+		+	+	+		+		+			+	+		+	12
<i>P. distorta</i> (With.) J.R. Laundon	+		+	+			+	+		+		+		+					8
<i>P. enteroxantha</i> (Nyl.) Poelt			+	+			+	+	+			+						+	7
<i>P. grisea</i> (Lam.) Poelt			+	+		+	+	+				+		+		+		+	9
<i>P. perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg								+											1
Общее число видов	8	1	12	12	5	6	12	12	2	9	3	10	5	8	1	5	7	11	

Таблица 2

Степень изученности муниципальных районов и городских округов с административной территорией Московской обл. по встречаемости в них видов

Городские округа, муниципальные районы	<i>Phaeorhyscia ciliata</i>	<i>R. hirsuta</i>	<i>R. nigricans</i>	<i>R. orbicularis</i>	<i>R. sclaustra</i>	<i>Physcia adscendens</i>	<i>R. aipolia</i>	<i>R. caesia</i>	<i>R. dubia</i>	<i>R. magnussonii</i>	<i>R. stellaris</i>	<i>R. tenella</i>	<i>R. tribracia</i>	<i>Physconia chloantha</i>	<i>R. detorsa</i>	<i>R. distorta</i>	<i>R. enterochaantha</i>	<i>R. grisea</i>	<i>R. perisidiosa</i>	Число видов
г.о. Балашиха				+												+				2
Волоколамский				+					+			+				+				4
Воскресенский			+	+					+		+	+								5
Дмитровский				+		+	+				+	+	+			+				7
г.о. Домодедово											+	+				+				3
г.о. Истра																+				1
г.о. Клин	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+				14
г.о. Коломна				+			+		+		+	+				+				7
г.о. Красногорск											+	+						+		3
Ленинский			+	+		+	+		+		+	+	+		+	+	+		+	12
Лотошинский			+	+		+					+		+		+	+				9
г.о. Луховицы				+							+	+								3
г.о. Люберцы				+	+	+			+		+	+				+				7
г.о. Можайск	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			15
г.о. Мытищи			+	+		+	+		+		+	+				+				8

Окончание табл. 2

Городские округа, муниципальные районы	<i>Phaeophyscia ciliata</i>	<i>P. hirsuta</i>	<i>Rhizoglyphus</i>	<i>P. orbicularis</i>	<i>P. sciastra</i>	<i>Physcia adscendens</i>	<i>P. aipolia</i>	<i>P. caesia</i>	<i>P. dubia</i>	<i>P. magnussonii</i>	<i>P. stellaris</i>	<i>P. tenella</i>	<i>P. tribrachia</i>	<i>Physconia chloanthra</i>	<i>P. detersa</i>	<i>P. distorta</i>	<i>P. enteroxantha</i>	<i>P. grisea</i>	<i>P. perisidiosa</i>	Число видов
г.о. Наро-Фоминск	+						+				+	+			+					6
Ногинский	+																			1
Одинцовский	+	+		+			+			+	+	+	+		+	+		+		11
г.о. Озеры				+				+	+	+	+					+				6
г.о. Орехово-Зуево											+	+			+	+				4
г.о. Подольск	+			+							+	+	+							5
г.о. Пушкинский	+			+			+				+	+	+							7
г.о. Руза	+						+				+	+	+		+	+				8
Сергиево-Посадский				+			+				+	+				+	+	+		8
г.о. Серебряные Пруды				+	+						+	+				+				7
Серпуховской	+			+			+	+			+	+	+		+	+				12
Солнечногорский				+			+	+			+	+	+		+	+				12
г.о. Ступино	+			+			+	+			+	+	+		+	+				8
Талдомский	+						+				+	+			+	+				6
г.о. Шатура				+							+	+			+	+				7
г.о. Шаховская	+			+			+		+		+	+			+	+				8
Шелковский				+			+				+	+				+				8
Число г/о	12	1	11	24	3	14	16	6	11	3	28	27	11	1	11	26	6	11	2	

Т а б л и ц а 3

Сравнительная характеристика признаков родов *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Physciella* и *Physconia*

Признаки	<i>Phaeophyscia</i>	<i>Physcia</i>	<i>Physciella</i>	<i>Physconia</i>
Цвет верхней поверхности	коричневый, серовато-коричневый	серый	серый	коричневый
Цвет нижней поверхности	коричневый или черный, реже беловатый	белый, светло-коричневый	белый, светло-коричневый	черный, светло-коричневый
Верхний коровой слой	параплектенхимный	параплектенхимный	параплектенхимный	параплектенхимный или прозоплектенхимный
Нижний коровой слой	параплектенхимный, редко прозоплектенхимный	прозоплектенхимный, редко параплектенхимный	прозоплетенхимный	прозоплектенхимный или отсутствует
Строение ризин	простые	простые	простые	ершиковидные, реже простые
Цвет ризин	одного цвета с нижней поверхностью	беловатые, до темно-коричневых	светлые, как нижняя поверхность	черные, коричневые
Споры	<i>Physcia</i> -типа	<i>Physcia</i> -типа или <i>Pachysporaria</i> -типа	<i>Physcia</i> -типа или <i>Pachysporaria</i> -типа	<i>Physconia</i> -типа
Пикноконидии	эллипсоидные, менее 4 мкм дл.	палочковидные, более 4 мкм дл.	эллипсоидные, менее 4 мкм дл.	палочковидные, более 4 мкм дл.
Атранорин	отсутствует	присутствует	отсутствует	отсутствует
Реакция верхнего корового слоя с К	К (-)	К (+) желтая	К (-)	К (-)

лишайников, например *P. stellaris*, *P. tenella* и др., при опадении коры переходят на древесину.

Некоторые виды на территории Московской обл. встречаются на каменистом субстрате, в том числе рукотворном. Наряду с эпилитными видами *Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg, *Physcia caesia* и *P. magnussonii* Frey в Подмосковье на каменистом субстрате найдены также эпифитные лишайники: *Physcia adscendens*, *P. dubia*, *P. tenella*, *P. tribacia*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*.

Самое большое число субстратов освоили *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. aipolia*, *P. stellaris*, *P. tenella*, *Physconia detersa*, *P. grisea* (табл. 1).

Наибольшее число видов указано для городских округов с административной территорией: Можайск и Клин (бывшие районы области), для Серпуховского, Ленинского и Одинцовского районов (табл. 2). Нет данных о лишайниках Раменского р-на и таких городских округов с

административной территорией, как Егорьевск, Зарайск, Липкино-Дулево, Павловский Посад, Фрязино, Черноголовка, Чехов, Электросталь. Однако отсутствие в некоторых районах и городских округах с административной территорией листоватых видов лишайников сем. Physciaceae или незначительное число таких видов не является доказательством того, что эти виды лишайников здесь не встречаются или встречаются редко, а свидетельствует об отсутствии планомерных лишенологических исследований.

Широко распространены на территории Московской обл. такие виды, как *Physcia aipolia*, *P. adscendens*, *P. dubia*, *P. tribacea*, *Phaeophyscia ciliata*, *Phaeophyscia nigricans*, *Physconia grisea*, *P. detersa*, но самыми распространенными являются *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia stellaris*, *P. tenella*, *Physconia distorta* (табл. 2). Широкому распространению видов способствует их экологическая пластичность, в частности способность развиваться на разнообразных субстратах.

Большинство видов устойчиво к загрязнению. Они встречаются не только в лесных массивах, но и вдоль шоссе дорог, в поселках, городах, включая такой мегаполис, как Москва (Пчелкин, 1999, 2005б, 2018; Бязров, 2009; Мучник, 2016; Зарубина и др., 2018). Как правило, это виды, освоившие большое число субстратов и широко распространенные в Подмоскowie. По степени чувствительности к загрязнению они существенно различаются. К наиболее устойчивым, способным выносить очень высокие уровни загрязнения относятся *Phaeophyscia orbicularis* и *Physcia stellaris* (Бязров, 1999). К видам, выдерживающим высокий уровень загрязнения, относятся *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia adscendens*, *P. dubia*, *P. tenella*, *P. tribacia* и *Physconia grisea* (Бязров, 2009; Зарубина и др., 2018). Виды этих двух групп при более тщательном исследовании, несомненно, будут найдены во всех районах и городских округах Подмоскowie.

При среднем уровне загрязнения могут расти *Phaeophyscia ciliata*, *Physcia aipolia*, *P. caesia*, *Physconia distorta* (Бязров, 2009; Зарубина и др., 2018). Не исключено, что эти виды также значительно шире распространены на территории области. К этой же группе можно отнести *Phaeophyscia sciastra*, *Physcia magnussonii*, *Physconia perisidiosa*, *P. detera* – виды, изредка встречающиеся в городской среде.

Physciella chloantha и *Phaeophyscia hirsuta* – редкие в регионе виды. Они найдены в чистых районах, вдали от крупных населенных пунктов, в старинных усадебных парках и представлены единичными находками (Нотов и др., 2008; Толпышева, 2020). Возможно, эти виды лишайников, в отличие от других листоватых представи-

телей сем. Physciaceae, более чувствительны к загрязнению. Однако отнесение их к группе видов, способных развиваться при умеренном (слабом) загрязнении или к группе лишайников, не переносящих загрязнения, требует дополнительного исследования. Отсутствие в течение длительного времени находок этих видов в Подмоскowie и единичность находок в XXI в. позволяет рекомендовать их для включения в новое издание Красной книги Московской области (категория 3 – редкий вид).

При отнесении вида к тому или иному роду сем. Physciaceae иногда бывает достаточно одного характерного для рода признака (например, ершиковидные ризины встречаются только у видов р. *Physconia*), но для идентификации большинства родов и видов этого, как правило, недостаточно и необходимо использовать комплекс признаков (табл. 3).

Выводы

Произрастание в Московской обл. листоватых лишайников сем. Physciaceae (видов, широко распространенных, известных с различных континентов, в различных экотопах, на различных субстратах) свидетельствует о неравномерном изучении территории Подмоскowie в лихенологическом плане. Слабая изученность лишайников Московской обл. связана, во-первых, с величиной территории области (площадь Московской обл. больше территорий таких государств, как Бельгия, Нидерланды, Дания), а во-вторых, с недостатком специалистов-лихенологов.

Предлагается включить виды *Physciella chloantha* и *Phaeophyscia hirsuta* в новое издание Красной книги Московской области (категория 3 – редкий вид).

Ключ для определения видов

1. Таллом без соредий и изидий, с апотециями 2
– Таллом с соредиями и/или изидиями 6
2. Ризины ершиковидные *Physconia distorta*
– Ризины простые. 3
3. Таллом от К (–) не изменяется, апотеции по краям с венчиком «ресничек»
. *Phaeophyscia ciliata*
Таллом от К (+) желтеет, апотеции по краям без ресничек. 4
4. Сердцевина от К (+) желтеет *Physcia aipolia*
– Сердцевина от К (–) не изменяется 5
5. Таллом с сильным налетом, споры узкоэллипсоидные, бородавчатые; на каменистом субстрате. *Physcia magnussonii*

– Таллом без налета, споры широко эллипсоидные, гладкие; обычно на древесном субстрате	<i>Physcia stellaris</i>
6. Таллом от К (+) желтеет.	7
– Таллом от К (–) не изменяется.	11
7. Лопасты по краям с ресничками.	8
– Лопасты по краям лопастей без ресничек.	9
8. Соралии шлемовидные.	<i>Physcia adscendens</i>
– Соралии губовидные.	<i>Physcia tenella</i>
9. Сердцевина от К (+) желтеет, соралии головчатые, на верхней поверхности таллома	<i>Physcia caesia</i>
– Сердцевина от К (–) не изменяется, соралии на концах лопастей.	10
10. Нижний коровой слой прозоплектенхимный, соралии губовидные.	<i>Physcia dubia</i>
– Нижний коровой слой параплектенхимный, соралии не губовидные.	<i>Physcia tribacia</i>
11. Ризины ершиковидные.	12
– Ризины простые.	14
12. Соралии и сердцевина светло-желтые, от К (+) желтеют.	<i>Physconia enteroxantha</i>
– Соралии и сердцевина белые, серовато–коричневатые, от К (–) не изменяются.	13
13. Соралии губовидные, нижняя поверхность по краю беловатая и без корового слоя, к центру темнеющая и с коровым слоем.	<i>Physconia perisidiosa</i>
– Соралии в виде прерывистой каймы по краям лопастей, нижняя поверхность черная, полностью с коровым слоем.	<i>Physconia deterosa</i>
14. Таллом с соредиями.	15
– Таллом с изидиями, иногда соредиозными.	18
15. Соралии губовидные.	16
– Соралии не губовидные.	17
16. Нижняя поверхность и ризины светлые, нижний коровой слой прозоплектенхимный	<i>Phyciella chloantha</i>
– Нижняя поверхность и ризины черные, нижний коровой слой прозоплектенхимный, верхняя поверхность с гиалиновыми волосками.	<i>Phaeophyscia hirsuta</i>
17. Соралии поверхностные, от плоских до выпуклых, разрушающиеся соралии кратеровидные, сердцевина белая, от К (–) не изменяется или желтая и от К (+) пурпурно краснеет, нижняя кора параплектенхимная.	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>
– Соралии краевые, зернистые, почти изидиевидные, нижняя кора прозоплектенхимная	<i>Physconia grisea</i>
18. Лопасты менее 0,5 мм шир., изидии соредиозные, нижняя поверхность светлая	<i>Phaeophyscia nigricans</i>
– Лопасты более 0,5 мм шир., изидии не соредиозные, нижняя поверхность черная	<i>Phaeophyscia sciastra</i>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бязров Л.Г. Видовой состав лишенобиоты Московской области. Версия 2. 2009 (http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov_msk.html).
- Бязров Л.Г. Индекс развития эпифитных лишайников и оценка состояния воздушного бассейна территории г. Москвы // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1999. Т. 104. № 6. С. 30–40.
- Бязров Л.Г. Эпифитные лишайники г. Москвы: современная динамика видового разнообразия. М., 2009. 146 с.
- Бязров Л.Г. Некоторые результаты использования лишеноценологических исследований при мониторинге состояния среды в Подмосковье / Биоиндикация в городах и пригородных зонах. М., 1993. С. 55–72.
- Бязров Л.Г. Синузии эпифитных лишайников в широколиственно-еловых лесах Подмосковья // Ботан. журн. 1969. Т. 54. № 2. С. 239–249.
- Голубкова Н.С. Определитель лишайников Средней полосы Европейской части России. М.; Л., 1966. 256 с.
- Голубкова Н.С. Очерк флоры лишайников Московской области и смежных районов // Ботан. журн. 1959. Т. 44. № 2. С. 153–161.
- Голубкова Н.С. Флора лишайников Московской области. Диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук. Л., 1962. 775 с.
- Доктуровский В.С. Протоколы заседаний студенческого кружка для исследования Русской природы // Труды студенческого кружка для исследования Русской природы при императорском Московском университете. 1905. Кн. 2. С. 3–12.
- Еленкин А.А. Флора лишайников Средней России. Юрьев, 1906. Ч. 1. 184 с., 1907. Ч. 2. 360 с., 1911. Ч. 3–4. 684 с.
- Зарубина А.П., Толпышева Т.Ю., Плеханов С.Е. Оценка загрязнения воздушной среды методами биотестирования // Экология и промышленность России. 2016. Т. 20. № 8. С. 1–6.
- Зарубина А.П., Толпышева Т.Ю., Сорокина Е.В. Экоотоксикологическая оценка состояния городской среды на примере мегаполиса Москвы // Социал.-эколог. технологии. 2018. №2. С. 34–51.
- Клюшников Е.С., Лёвкина Л.М., Сизова Т.П., Успенская Г.Д. Об экологии лишайников территории Звенигородской биостанции МГУ // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Биол., почвовед. 1970. № 6. С. 53–56.
- Корнеева Т.М., Афонина О.М., Голубкова Н.С. (ред.) Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М., 2004. 369 с.
- Мартин Л.Н., Каннукене Л., Костенчук Н.А. Лишайники и мхи как показатели состояния окружающей среды Приокско-Террасного заповедника // Лихеноиндикация состояния окружающей среды. Мат-лы всесоюз. конф. 3–5 окт. 1978 г. Таллин, 1978. С. 49–56.
- Мосолов Н.А. Список мхов и лишайников в Подольском уезде // Естественно-историческая коллекция гр. Е.П. Шереметевой в с. Михайловском, Московской губ. Ш. Мхи и лишайники. М., 1902. 18 с.
- Мучник Е.Э. Дополнение к лишенобиоте Московского региона // Ученые записки Петрозаводского гос. ун-та. 2016. № 8 (161). С. 52–57.
- Мучник Е.Э. Лишенобиота как индикатор состояния дубравных сообществ в Московском регионе // Тезисы докл. Всероссийской научн. конф. «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития». Москва, 20–22 марта 2017 г. М.: ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН». 2017. С. 228–229 (www.igke.ru/conferences_pem 2017).
- Мучник Е.Э., Благовещенская Е.Ю. Материалы к изучению лишенобиоты заказника «Звенигородская биостанция МГУ и карьер «Сима» (Московская область) // Вестник Тульского гос. ун-та. Межрегион. научн. конф. «Изучение и сохранение биоразнообразия Тульской области и сопредельных регионов Российской Федерации», посвященная 120-летию со дня рождения Геннадия Николаевича Лихачёва. 20–22 ноября 2019 г. Тула, 2019. С. 208–216.
- Мучник Е.Э., Черепенина Д.А., Польшова О.Е. Лишенобиота парка музея-заповедника «Абрамцево» (Московская область) // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2018. Вып. 26. № 2. С. 175–184.
- Нотов А.А. Национальный парк «Завидово». Сосудистые растения, мохообразные, лишайники. М., 2009. 395 с.
- Нотов А.А., Урбанавичюс Г.П., Гимельбрант Д.Е., Титов А.Н. Дополнение к лишенофлоре Тверской и Московской областей // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113. Вып. 6. С. 78–82.
- Определитель лишайников России. Вып. 10. СПб., 2008. 515 с.
- Петров И.П. Болота долины Яхромы. Ботаническое исследование болот долины Яхромы в Дмитровской уезде Московской губернии в 1909–1911 годы. Отчёт департамента земледелия и Дмитровского уезд. земства 1912. М., 1912. XXXII + 319с.
- Петров И.П. Лишайники Московской губернии // Изв. СПб. Бот. сада. 1909. Т. 9. Вып. 4. С. 1–18.
- Пчёлкин А.В. Лишайники природно-ландшафтного парка «Зарядье» (Москва): перспектива мониторинга // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2018. Т. 123. Вып. 4. С. 44–49.
- Пчёлкин А.В. Распространение эпифитных лишайников в Приокско-террасном заповеднике // Экосистемы Приокско-террасного заповедника. Пушкино, 2005а. С. 91–94.
- Пчёлкин А.В. Сравнение флоры лишайников Москвы и Приокско-террасного заповедника // Экосистемы

- Приокско-террасного биосферного заповедника. Пушино, 2005б. С. 95–102.
- Пчёлкин А.В. Фильтрующая роль лесонасаждений на примере МКАД и Национального парка «Лосиный остров» // Проблемы управления качеством окружающей среды. М., 1999. С. 225–232.
- Толпышева Т.Ю. Изменение лишенофлоры Чашниково (1951–1988) // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. СПб., 1993. Т. 15. С. 180–192.
- Толпышева Т.Ю. Лишайники «Парка Поречье» и их охрана // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2020. Т. 125. Вып. 5. С. 52–57.
- Черепенина Д.А., Мучник Е.Э. Предварительные данные о лишенобиоте парка музея-заповедника «Горки Ленинские» (Московская область) // Эко-системы. 2020. Вып. 24. С. 63–74.
- Esslinger T.L. Studies in the lichen family Physciaceae. VII. The genus *Physciella* // Mycologia. 1986. Vol. 78. N 1. P. 92–97.
- Moberg R. The genus *Physcia* and allied genera in Fennoscandia // Symbol. Bot. Upsalienses. 1977. Vol. 22. N 1. P. 1–108.
- Müller A. Lichenes Fischeriani Enumerato Lichenium ael. et amic. Prof. Varsoviano Dr. Fischer de Waldheim ad pagum Stepankovo (district. Mosquens.) pulchre lectorum // Bull. Soc. Naturalistes de Moscou. 1878. T. 53. N 1. P. 101–106.
- Poelt J. Zur Kenntnis der Flechtengattung *Physconia* // Ibid. 1966. Bd 12. S. 107–135.

REFERENCES

- Byazrov L.G. Vidovoi sostav likhenobioty Moskovskoi oblasti. Versiya 2. 2009 (http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov_msk.html).
- Byazrov L.G. Indeks razvitiya epifitnykh lichainikov i otsenka sostoyaniya vozdušnogo basseina territorii g. Moskvy // Byul. Mosk. o-va ispytatelei prirody. 1999. T. 104. № 6. S. 30–40.
- Byazrov L.G. Epifitnye lichainiki g. Moskvy: sovremennaya dinamika vidovogo raznoobraziya. M., 2009. 146 s.
- Byazrov L.G. Nekotorye rezul'taty ispol'zovaniya likhenotsenologicheskikh issledovaniy pri monitoringe sostoyaniya sredy v Podmoskov'e / Bioindikatsiya v gorodakh i prigorodnykh zonakh. M.: Nauka. 1993. S. 55–72.
- Byazrov L.G. Sinuzii epifitnykh lichainikov v shirokolistvenno-elovykh lesakh Podmoskov'ya // Botan. zhurn. 1969. T. 54. № 2. S. 239–249.
- Golubkova N.S. Opredelitel' lichainikov Srednei polosy Evropeiskoi chasti Rossii. M.; L., 1966. 256 s.
- Golubkova N.S. Ocherk flory lichainikov Moskovskoi oblasti i smezhnykh raionov // Botan. zhurn. 1959. T. 44. № 2. S. 153–161.
- Golubkova N.S. Flora lichainikov Moskovskoi oblasti. Dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kand. biol. nauk. L., 1962. 775 s.
- Dokurovskii V.S. Protokoly zasedanii studencheskogo kruzha dlya issledovaniya Russkoi prirody // Trudy studencheskogo kruzha dlya issledovaniya Russkoi prirody pri imperatorskom Moskovskom universitete. 1905. Kn. 2. S. 3–12.
- Elenkin A.A. Flora lichainikov Srednei Rossii. Yur'ev: tipografiya K. Mattisena. 1906. Ch. 1. 184 s., 1907. Ch. 2. 360 s., 1911. Ch. 3–4. 684 s.
- Zarubina A.P., Tolpysheva T.Yu., Plekhanov S.E. Otsenka zagryazneniya vozdushnoi sredy metodami biotestirovaniya // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2016. T. 20. № 8. S. 1–6.
- Zarubina A.P., Tolpysheva T.Yu., Sorokina E.V. Ekotoksikologicheskaya otsenka sostoyaniya gorodskoi sredy na primere megapolisa Moskvy // Sotsial.-ekolog. tekhnologii. 2018. № 2. S. 34–51.
- Klyushnikova E.S., Levkina L.M., Sizova T.P., Uspenskaya G.D. Ob ekologii lichainikov territorii Zvenigorodskoi biostantsii MGU // Vestnik Mosk. un-ta. Ser. Biol., pochvoved. 1970. № 6. S. 53–56.
- Korneeva T.M., Afonina O.M., Golubkova N.S. (red.) Sovremennoe sostoyanie biologicheskogo raznoobraziya na zapovednykh territoriyakh Rossii. Vyp. 3. Lichainiki i mokhoobraziye. M., 2004. 369 s.
- Martin L.N., Kannukene L., Kostenchuk N.A. Lichainiki i mkhi kak pokazateli sostoyaniya okruzhayushchei sredy Prioksko-terrassnogo zapovednika // Likhenoindikatsiya sostoyaniya okruzhayushchei sredy. Mater. vsesoyuz. konf. 3–5 okt. 1978 g. Tallin, 1978. S. 49–56.
- Mosolov N.A. Spisok mkhov i lichainikov v Podol'skom uезде // Estestvenno-istoricheskaya kolleksiya gr. E.P. Sheremetevoi v s. Mikhailovskom, Moskovskoi gub. III. Mkhi i lichainiki. M., 1902. 18 s.
- Muchnik E.E. Dopolnenie k likhenobiote Moskovskogo regiona // Uchenye zapiski Petrozavodskogo gos. un-ta. 2016. № 8 (161). S. 52–57.
- Muchnik E.E. Likhenobiota kak indikator sostoyaniya dubravnykh soobshchestv v Moskovskom regione // Tezisy dokl. Vserossiiskoi nauchn. konf. «Monitoring sostoyaniya i zagryazneniya okruzhayushchei sredy. Osnovnye rezul'taty i puti razvitiya». Moskva, 20–22 marta 2017 g. M., 2017. S. 228–229 (www.igce.ru/conferences_pem 2017).
- Muchnik E.E., Blagoveshchenskaya E.Yu. Materialy k izucheniyu likhenobioty zakaznika «Zvenigorodskaya biostantsiya MGU i kar'er «Sima» (Moskovskaya oblast') // Vestnik Tul'skogo gos. un-ta. Mezregion. nauchn. konf. «Izuchenie i sokhranenie bioraznoobraziya Tul'skoi oblasti i sopredel'nykh regionov Rossiiskoi Federatsii», posvyashchennaya 120-letiyu so dnya rozhdeniya Gennadiya Nikolaevicha Likhacheva. 20–22 noyabrya 2019 g. Tula, 2019. S. 208–216.
- Muchnik E.E., Cherepenina D.A., Polynova O.E. Likhenobiota parka muzeya-zapovednika «Abramtsevo» (Moskovskaya oblast') // Vestn. Ros. un-ta druzhby narodov. Ser: Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2018. Vyp. 26. № 2. C. 175–184.

- Notov A.A. Natsional'nyi park «Zavidovo». Sosudistye rasteniya, mokhoobraznye, lishainiki. M., 2009. 395 s.
- Notov A.A., Urbanavichyus G.P., Gimel'brant D. E., Titov A.N. Dopolnenie k likhenoflore Tverskoi i Moskovskoi oblasti // Byul. Moip. Otd. biol. 2008. T. 113. № 6. S. 78–82.
- Opredelitel' lishainikov Rossii. Vyp. 10. SPb., Nauka, 2008. 515 s.
- Petrov I.P. Bolota doliny Yakhromy. Botanicheskoe issledovanie bolot doliny Yakhromy v Dmitrovskoi uезде Moskovskoi gubernii v 1909–1911 godakh. Otchet departamenta zemledeliya i Dmitrovskogo uезд. zemstva 1912. – M., 1912. XXXII + 319s.
- Petrov I.P. Lishainiki Moskovskoi gubernii // Izv. SPb. Bot. sada. 1909. T. 9. Vyp. 4. S. 1–18.
- Pchelkin A.V. Lishainiki prirodno-landshaftnogo parka «Zaryad'e» (Moskva): perspektiva monitoringa // Byul. Byul. Moip. Otd. biol. 2018. T. 123. Vyp. 4. S. 44–49.
- Pchelkin A.V. Rasprostranenie epifitnykh lishainikov v Prioksko-Terrasnom zapovednike // Ekosistemy Prioksko-Terrasnogo zapovednika. Pushchino, 2005a. S. 91–94.
- Pchelkin A.V. Sravnenie flory lishainikov Moskvy i Prioksko-terrasnogo zapovednika // Ekosistemy Prioksko-terrasnogo biosfernogo zapovednika. Pushchino, 2005b. S. 95–102.
- Pchelkin A.V. Fil'truyushchaya rol' lesonasazhdenii na primere MKAD i Natsional'nogo parka «Losinyi ostrov» // Problemy upravleniya kachestvom okruzhayushchei sredy. M., 1999. S. 225–232.
- Tolpysheva T.Yu. Izmenenie likhenoflory Chashnikovo (1951–1988) // Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem. S.-Peterburg: Gidrometizdat, 1993. T. 15. S. 180–192.
- Tolpysheva T.Yu. Lishainiki «Parka Porech'e» i ikh okhrana // Byul. Moip. Otd. biol. 2020. T.125. Vyp. 5. S. 52–57.
- Cherepenina D.A., Muchnik E.E. Predvaritel'nye dannye o likhenobiote parka muzeya-zapovednika «Gorki Leningkie» (Moskovskaya oblast') // Ekosistemy. 2020. Vyp. 24. S. 63–74.
- Esslinger T.L. Studies in the lichen family Physciaceae. VII. The genus Physciella // Mycologia. 1986. Vol. 78. N 1. P. 92–97.
- Moberg R. The genus Physcia and allied genera in Fennoscandia // Symbol. Bot. Upsalienses. 1977. Vol. 22. N 1. P. 1–108.
- Müller A. Lichenes Fischeriani Enumerato Lichenium ael. et amic. Prof. Varsoviano Dr. Fischer de Waldheim ad pagum Stepankowo (district. Mosquens.) pulchre lecturum // Bull. Soc.Naturalistes de Moscou. 1878. T. 53. N 1. P. 101–106.
- Poelt J. Zur Kenntnis der Flechtengattung Physconia // Ibid. 1966. Bd. 12. S. 107–135.

Информация об авторе

Толпышева Татьяна Юрьевна – вед. науч. сотр. кафедры микологии и альгологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, докт. биол. наук (tolpysheva@mail.ru).

Information about the author

Tolpysheva Tatiana Yurievna, Doctor of Sciences in Biology, Leading Reseacher, Dept. Mycology and Algology, Biological Faculty of Lomonosov Moscow State University; 1, building 12, Leninskie Gory, Moscow, 119234, Russia (tolpysheva@mail.ru).

Статья поступила в редакцию 28.03.2022; одобрена после рецензирования 18.01.2023; принята к публикации 23.01.2023.

The article was submitted 28.03.2022; approved after reviewing 18.01.2023; accepted for publication 23.01.2023.