

УДК 574.502.58.470: 582.29

ВИДЫ РОДА *BRYORIA* ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Ю. Толпышева, Е. Г. Сулова, В. Ю. Румянцев

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

После опубликования второго издания Красной книги Московской области (2008) были продолжены работы по мониторингу занесенных в нее редких видов лишайников, поиску их новых местонахождений, а также выявлению видов, редко встречающихся на территории области. Учитывая редкие находки на территории Московской области лишайников р. *Bryoria*, было решено уделить им более пристальное внимание. Мониторинг на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), как рефугиумах сохранения биологического разнообразия, позволил оценить современное распространение бриорий и их приуроченность к определенным типам растительных сообществ, а также выявить наиболее редкие виды рода. В программе MapInfo составлена база данных и картосхемы находок различных видов р. *Bryoria*. Эти лишайники зафиксированы на 50 из более 200 обследованных ООПТ. В районах, непосредственно прилегающих к г. Москве, а также в Мещерской провинции и на юге Подмосковья эти лишайники не встречены, что объясняется, в частности, высокой чувствительностью большинства видов этого рода к загрязнению воздуха и повышенной требовательностью к его влажности. Наиболее богаты видами бриорий ООПТ Лотошинско-Талдомского и Можайско-Загорского геоботанических округов, где по площади преобладают еловые леса субнеморального (южнотаежного) типа с вкраплением заболоченных хвойных и мелколиственных лесов, переходных и верховых болот. На ООПТ с 2010 по 2016 год нами выявлено четыре вида р. *Bryoria* из шести, отмеченных в области ранее. Самыми распространенными оказались *B. capillaris* и *B. fuscescens*, произрастающие на елях в старовозрастных еловых лесах. Учитывая единичные находки *B. fremontii*, *B. osteola* и *B. nadvornikiana*, необходимо продолжить мониторинг этих видов в области для решения вопроса о необходимости включения их в следующее издание Красной книги Московской области.

Ключевые слова: редкие лишайники рода *Bryoria*; Московская область; мониторинг; картосхемы находок; охраняемые природные территории; современное распространение; Красная книга Московской области.

T. Yu. Tolpysheva, E. G. Suslova, V. Yu. Rumiantsev. *BRYORIA* SPECIES IN MOSCOW REGION PROTECTED AREAS

Following the publication of the Red Data Book of the Moscow Region second edition (2008) monitoring of rare lichen species listed in the book, the search for their new locations, as well as identification of species rare in the region were continued. Given the rare finds of *Bryoria* species in the Moscow Region, it was decided to give more attention to this genus. Monitoring in protected areas (PAs), as biodiversity refugia, in the last few years allowed us to assess the current distribution of *Bryoria* species in the area and their affiliation to certain types of plant communities, as well as to identify the rarest species

of this genus. More than 200 protected areas were surveyed, but *Bryoria* species were found only in 50 of them. The database and maps of findings of different *Bryoria* species were produced using Mapinfo software. These lichens have not been found in areas directly adjacent to the City of Moscow, or in Meshcherskaya province and the southern suburbs, partly because of the high sensitivity of a majority of species in this genus to air pollution and their higher air humidity requirements. The areas richest in *Bryoria* species are PAs of Lotoshinsky-Taldomsky and Mozhaysky-Zagorsky geobotanical districts, which are spatially dominated by subnemoral (south-taiga) spruce forests interspersed with paludified coniferous and small-leaved forests, transitional and raised bogs. In the PAs surveyed between 2010 and 2016 we found four *Bryoria* species of the six previously registered from the region. The most common were *B. capillaries* and *B. fuscescens*, growing mainly on spruce trees in old-growth spruce forests. Considering the scarcity of *B. fremontii*, *B. osteola* and *B. nadvornikiana* findings, one should continue monitoring for further decision-making on their inclusion in the next edition of the Red Data Book of the Moscow Region.

Key words: rare lichens of the genus *Bryoria*; Moscow Region; monitoring; maps of findings; protected areas; current distribution; Red Data Book of the Moscow Region.

Введение

После опубликования второго издания Красной книги Московской области [2008а] были продолжены работы по мониторингу занесенных в нее редких видов лишайников, поиску их новых местонахождений, а также выявлению

видов, редко встречающихся на территории области. Виды р. *Bryoria* (Parmeliaceae) не были занесены в Красную книгу Московской области, но, учитывая их редкие в XX веке находки на территории области, было решено уделить им более пристальное внимание. Работа проводилась в рамках проектов Природоохранного

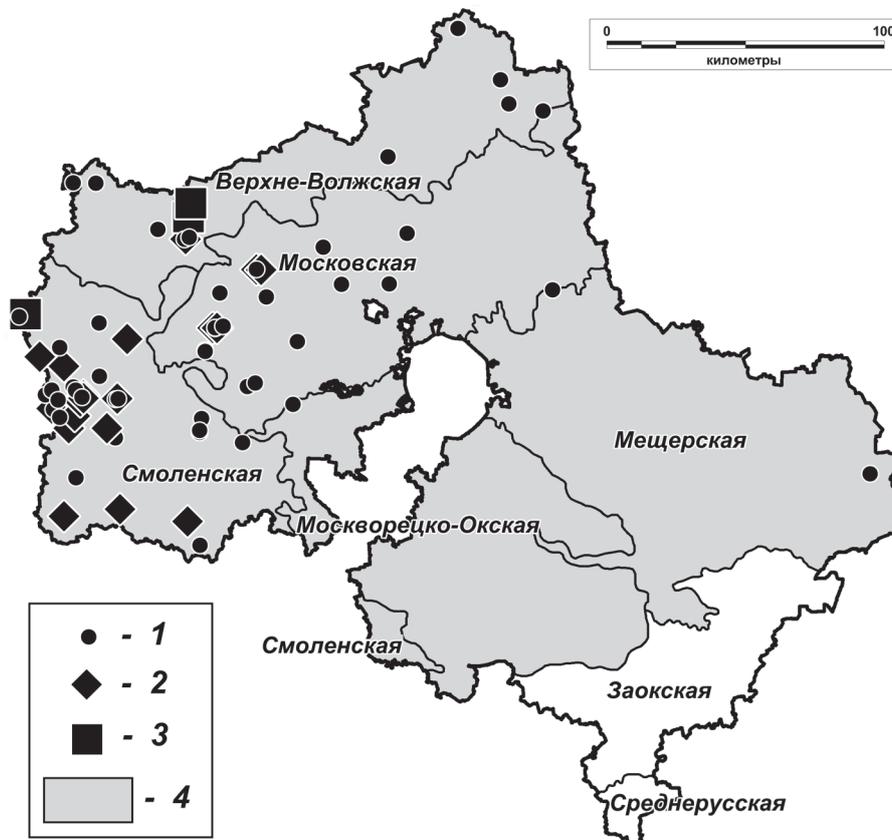


Рис. 1. Пункты находок и число встреченных в них видов р. *Bryoria*: **1** – 1 вид, **2** – 2 вида, **3** – 3 вида; **4** – физико-географические провинции, в пределах которых обнаружены виды р. *Bryoria*

фонда (ПФ) «Верховье» во всех районах области на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), как рефугиумах сохранения биологического разнообразия.

По состоянию на 2009 г. (постановление Правительства Московской области от 12.02.2008 № 86/4) на территории области находилось 4 ООПТ федерального и 242 ООПТ областного значения. В настоящее время идет активная работа по реорганизации существующих ООПТ и организации новых, в том числе крупных природных парков «Верхнерузско-Москворецкий», «Журавлиный край» и «Ворота в Мещеру».

До начала наших работ на территории области распространение лишайников р. *Bryoria* было изучено лишь на двух федеральных и трех областных ООПТ. Первые сборы лишайников из окрестностей с. Лужки приволил еще А. А. Еленкин [1906] – здесь была найдена *B. implexa* (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw. (указан как *Bryopogon implexum* (Hoffm.) Elenkin). В 1948 г. в окрестностях с. Лужки организован Приокско-Тerrasный государственный заповедник (ПТЗ), где в середине XX века сборы лишайников проводила Н. С. Голубкова [1962], которая также указывает на наличие этого вида.

В начале XXI века А. В. Пчелкин [2005], изучая распространение эпифитных лишайников на территории ПТЗ, не обнаружил *B. implexa*, но нашел в пойме р. Таденки *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.

Для территории заказника «Звенигородская биостанция МГУ и карьер Сима» в середине XX века как виды р. *Alectoria* были указаны *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. и *B. implexa* [Голубкова, 1962; Ключникова и др., 1970]. В 1995 году Л. Г. Бязров подтвердил здесь нахождение *B. fuscescens* (отмечен как *B. subcana* (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw.).

В конце 50-х годов XX века Н. С. Голубкова [1962] проводила сборы лишайников в окрестностях с. Поречье и озера Глубокое, предположительно, на территориях, впоследствии ставших соответственно заказниками «Озеро Глубокое с прилегающими к нему массивами леса» и «Лиственничные насаждения Порецкого лесничества». Для окрестностей оз. Глубокое ею отмечена *B. fuscescens* (как *B. chalybeiformis*), а *Bryoria* sp. – для Поречья. Позже Л. Г. Бязров нашел в окрестностях оз. Глубокое *B. fuscescens*. (= *B. subcana*), а в Поречье – *B. capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw.,

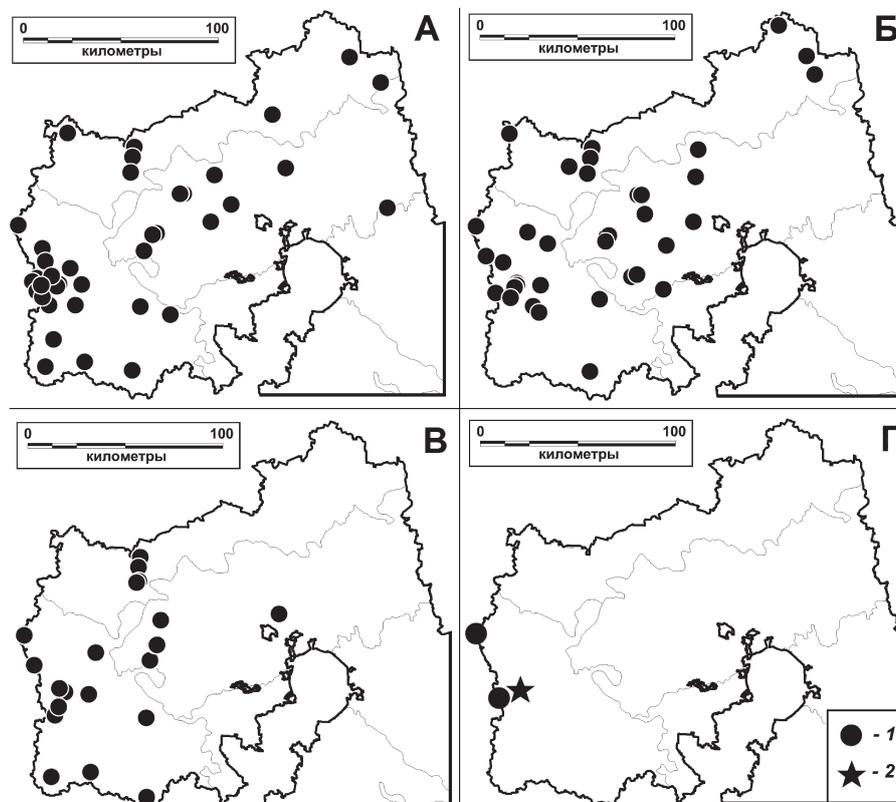


Рис. 2. Современные находки видов р. *Bryoria* в Московской области: А – *B. capillaris*; Б – *B. fuscescens*; В – *B. implexa*; Г – наиболее редкие виды, где 1 – *B. osteola*, 2 – *B. fremontii*

B. fuscescens, *B. fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. (гербарий MW). Редкий вид бриорий, занесенный в Красную книгу Российской Федерации [2008б] с категорией 3 – *B. fremontii* – был собран Л. Г. Бязровым в хвойном лесу (субстрат не указан) на левом берегу р. Иночь 25.09.1995 (гербарий MW).

Для подмосковной части крупнейшей федеральной ООПТ со статусом национального парка – Госкомплекса «Завидово» А. А. Нотовым [2010] приводятся несколько видов бриорий: *B. capillaris*, *B. subcana*, *B. implexa*, *B. fuscescens* и *B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.

Материалы и методы

Обследования ООПТ проводили маршрутным методом. Было охвачено более 200 ООПТ, включая несколько вновь организуемых. Для всех находок видов р. *Bryoria* GPS фиксировались географические координаты. Было собрано около 150 особей лишайников. Определение всех собранных образцов проводили в лаборатории стандартными лихенологическими методами. Для определения лишайников использовали ключи для видов р. *Bryoria* [Brodo, Hawksworth, 1977; Голубкова, 1996; Myllys et al., 2011]. Для составления картосхем были использованы только наши находки, а также данные по гербарным образцам Л. Г. Бязрова (4 находки) из гербария МГУ им. М. В. Ломоносова (MW).

Объем видов р. *Bryoria* указан с учетом современных таксономических данных [Velmalá, 2014]. Собранные нами образцы лишайников хранятся в гербарии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (MW).

Результаты организованы в компьютерную базу данных (БД) средствами СУБД MS Visual FoxPro 9.0. На основе БД в среде ГИС MapInfo Professional 12.5 составлена серия цифровых карт для анализа распространения видов р. *Bryoria* в Московской области и их приуроченности к определенным типам сообществ и разным древесным породам в различных ООПТ и физико-географических провинциях.

В БД включены сведения о 150 находках пяти видов р. *Bryoria* в 80 пунктах (адресах). В некоторых пунктах встречено более одного вида (рис. 1).

Результаты и обсуждение

На ООПТ Московской области с 2010 по 2016 год нами зафиксировано 4 вида р. *Bryoria*. Самыми распространенными оказались *B. capillaris* (39 %), *B. implexa* (24 %) и *B. fuscescens*

(33 %). К редким видам относятся *B. osteola* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw., а также найденная Л. Г. Бязровым в 1995 г. *B. fremontii* (рис. 2).

Из 200 обследованных нами к концу 2016 г. ООПТ виды р. *Bryoria* были выявлены только на 50 (табл. 1). На ООПТ, расположенных в районах, непосредственно прилегающих к г. Москве, а также в Мещерской провинции и на юге Подмосковья эти лишайники не обнаружены, что, вероятно, объясняется высокой чувствительностью большинства видов этого рода к загрязнению воздуха [Горшков, 1990; Wirth, 1991]. В окрестностях многих городов области они не встречены по этой же причине. На юге области климатические условия, и в первую очередь относительная влажность воздуха [Мячкова, Сорокина, 1991], для жизни некоторых эпифитных кустистых лишайников менее благоприятны [Мартин, 1982], что также сказывается на развитии этих лишайников.

На территории заказника «Звенигородская биостанция МГУ и карьер Сима» в 2010 и 2016 гг. нами подтверждено нахождение *B. fuscescens*, в 2016 г. – *B. implexa* и впервые здесь зарегистрирована *B. capillaris*. На территории заказника «Лиственничные насаждения Порецкого лесничества» в 2012–2015 гг. подтверждено нахождение таких видов, как *B. capillaris* и *B. fuscescens*, также здесь впервые найдена *B. implexa*.

Наши работы на территории «Завидово» в 2013–2015 гг. также подтвердили присутствие здесь указанных А. А. Нотовым [2010] видов, за исключением пока не найденной нами *B. nadvornikiana*.

Впервые на территории области в 2011 и 2012 гг. в Можайском и Шаховском районах нами обнаружена *Bryoria osteola* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. В заказнике «Коренные ельники с клюквенными сфагновыми болотами» она растет в елово-березовом лесу рядом со сфагновым сосняком, а в заказнике «Хвойные леса в верховьях реки Москвы» – в березово-еловом лесу на тонких сухих веточках еловых ветвей. Этот вид указан для северо-запада России: Псковская [Голубкова, 1996] и Тверская области (данные Т. Ю. Толпышевой).

Наиболее богаты видами бриорий Можайский, Клинский, Лотошинский и Шаховской районы, входящие в Верхне-Волжскую и Смоленскую физико-географические провинции [Анненская и др., 1997] (см. рис. 1), в Лотошинско-Талдомский и Можайско-Загорский геоботанические округа [Петров, 1968], где по площади преобладают еловые леса субнеморального (южнотаежного) типа с вкраплением заболоченных хвойных и мелколиственных

Таблица 1. Присутствие видов р. *Bryoria* на особо охраняемых природных территориях Московской области

№ п/п	Название ООПТ	<i>B. capillaris</i>	<i>B. fremontii</i>	<i>B. fuscescens</i>	<i>B. implexa</i>	<i>B. osteola</i>
1	2	3	4	5	6	7
1	Аринкинский (Болото Святище) – реорганизуемый			+		
2	Болото Гумениха	+				
3	Большое и Малое Туголянские озера	+				
4	Верховое болото в кв. 37 Микулинского лесничества	+		+	+	
5	Верховое болото с клюквой в кв. 31 Доваторского лесничества			+		
6	Верховья реки Большой Сестры			+	+	
7	Высокобонитетные сосняки Рогачевского лесничества	+				
8	Грядово-Разваринский – проектируемый	+		+	+	
9	Долина р. Малая Истра			+		
10	Долина Москвы-реки между дер. Красный Стан и Старо-Николаево	+		+	+	
11	Елово-широколиственный лес с участием ясеня			+		
12	Елово-широколиственные и смешанные леса с верховыми болотами	+			+	
13	Еловые и сосновые леса Гарского лесничества	+				
14	Ельники с клюквенным болотом			+		
15	Госкомплекс «Завидово» (федеральная ООПТ со статусом национального парка)	+		+	+	
16	Земский пруд	+		+		
17	Звенигородская биостанция МГУ и карьер Сима	+		+	+	
18	Истоки р. Иночь	+		+		
19	Кварталы и междуречье рек Большая и Малая Сестра			+		
20	Комплекс старых ельников с переходным болотом	+		+		
21	Коренные ельники и сосняки Мокровского лесничества	+				
22	Коренные ельники с клюквенными сфагновыми болотами	+		+		+
23	Кузьминский комплексный заказник	+		+	+	
24	Леса западной части Борщевского лесничества	+				
25	Леса Дороховского лесничества с гнездами рыжих муравьев	+				
26	Леса и болота Ваулинского лесничества	+		+		
27	Леса Москворецкого лесничества	+		+		
28	Леса Теряевского лесничества			+	+	
29	Лиственничные насаждения Порецкого лесничества	+	+	+	+	
30	Люльковский комплексный природный заказник	+			+	
31	Маклаковский заказник			+		
32	Озеро Глубокое с прилегающими к нему массивами леса			+		
33	Озера Нерское, Долгое, Круглое и их окружение – реорганизуемый				+	
34	Переходное болото в Торгашинском лесничестве и прилегающие леса	+				
35	Приокско-Террасный государственный природный биосферный заповедник (федеральная ООПТ)			+	+	
36	Природный парк «Верхнерузско-Москворецкий» – проектируемый	+		+	+	
37	Система оврагов у ст. Морозки	+				
38	Сложный ельник со сфагновым болотом			+	+	
39	Сложные ельники Москворецкого лесничества	+		+		
40	Смешанный лес с преобладанием дуба	+			+	
41	Старовозрастные ельники Стеблевского и Ново-Покровского лесничеств				+	

1	2	3	4	5	6	7
42	Участки лесов Глазовского лесничества	+		+	+	
43	Хвойные леса в верховьях реки Москвы	+		+		+
44	Хвойно-широколиственные леса в окрестностях д. Облянищево – проектируемый	+				
45	Участок долины р. Протвы между д. Купрово и д. Бертеньево	+			+	
	Число ООПТ, где найден вид (данные 2010–2015 гг.)	31	1	29	19	2

лесов, переходных и верховых болот [Огуреева и др., 1996].

Как показали наши исследования, основное местообитание видов р. *Bryoria* в Московской области – старовозрастные еловые леса. Часть образцов (около 10 %) бриорий были собраны с крон упавших, поврежденных жуком-короедом елей. Лишайники встречаются также на верховых и переходных болотах и в елово-березовых лесах. До 70 % бриорий встречены в еловых таежных и субнеморальных лесах, почти 30 % находок приходится на заболоченные леса и окраины болот. Во влажных экотопах бриории обильнее и имеют более крупные талломы (до 35 см). В более дренированных экотопах (в смешанных лесах и елово-сосновых лесах на песчаных почвах) эти лишайники больших скоплений не образуют, чаще представлены единичными особями, талломы меньших размеров.

Для большинства видов р. *Bryoria* характерно голарктическое распространение, при этом наилучшего развития они достигают в зоне таежных лесов. У *B. capillaris* по сравнению с другими бореальными видами более узкая экологическая амплитуда. Для этого вида характерны океанические тенденции распространения [Myllys et al., 2011], а в континентальных райо-

нах он встречается в местообитаниях с высокой влажностью [Brodo, Hawksworth, 1977].

В Московской области виды р. *Bryoria* из древесных пород предпочитают ель, где развиваются на ветвях преимущественно в средней и верхней части кроны (табл. 2). В нижней части кроны виды этого рода встречаются значительно реже – здесь они растут на тонких сухих веточках еловых ветвей. Второй по предпочтительности для бриории является сосна, третьей – береза (в основном береза пушистая). На этих древесных породах лишайники растут обычно на стволах и сухих ветках.

Виды р. *Bryoria* найдены только на старовозрастных деревьях (исключение – ива козья и рябина), что согласуется с данными других исследователей. Так, В. И. Степанова [2004] отмечает, что в Карелии виды этого рода встречаются только на елях возрастом 130–150 лет.

В одном и том же местообитании один вид бриории может расти сразу на двух-трех древесных породах, например, на подросте ели, сосны и березы по краю верхового болота. В старовозрастных (150 лет) Тюрмеровских посадках лиственницы и пихты в окрестностях с. Поречье (Можайский район) виды р. *Bryoria* развиваются на лиственнице и пихте в такой же степени, как на соснах. Развитие бриорий на липе и рябине – скорее исключение. На стволах этих деревьев найдены единичные небольшие талломы. В отличие от хвойных пород и березы, имеющих корку с кислой реакцией, корка ивы, липы и рябины – субнейтральная [Barkman, 1958]. Однако имеются данные, что с возрастом наблюдается подкисление корки [Du Rietz, 1945; Barkman, 1958; Nyvärinen et al., 1992]. Возможно, незначительный сдвиг pH корки в более кислую сторону у старых деревьев мог способствовать поселению единичных особей видов р. *Bryoria* на этих древесных породах.

Заключение

Из 200 обследованных нами к концу 2016 г. охраняемых природных территорий различного статуса в Московской области виды р. *Bryoria* были выявлены только на 50 ООПТ.

Таблица 2. Число находок видов р. *Bryoria* на древесных породах

Древесные породы	<i>B. capillaris</i>	<i>B. fremontii</i>	<i>B. fuscescens</i>	<i>B. implexa</i>	<i>B. osteola</i>
Ель	42	1	33	19	1
Сосна	6		4	2	
Береза	10		7	3	
Лиственница	2		1		
Пихта	1		1		
Липа	1		1	1	
Рябина			1	1	
Ива козья	3		2		
Осина					1

Наиболее часто виды этого рода встречаются в западной, северо-западной и северной части области (Можайский, Лотошинский, Клинский районы), в старовозрастных субнеморальных и таежных лесах и на окраинах переходных и верховых болот. В ближнем Подмосковье, а также в Мещерской провинции и на юге Подмосковья бриории при обследовании охраняемых лесов не обнаружены.

На территории ООПТ в Подмосковье нами выявлено 4 из 6 видов этого рода, произрастающих в области [сборы Л. Г. Бязрова в гербарии МВ; Нотов, 2010]. Обращает на себя внимание довольно большое число находок в Московской области *B. capillaris* и *B. fuscescens*, найденных в основном на ветвях елей. Впервые в Можайском и Шаховском районах на границе со Смоленской областью в сырых лесах на ели и осине нами найдена *B. osteola*.

Учитывая единичные находки *B. fremontii*, *B. osteola* и *B. nadvornikiana*, необходимо продолжить мониторинг этих видов в области для решения вопроса о необходимости включения их в следующее издание Красной книги Московской области.

Авторы выражают глубокую благодарность руководителю Природоохранного фонда «Верховье» Александру Владимировичу Русанову и сотрудникам фонда за сбор лишайников в Московской области при реализации ряда проектов Министерства экологии и природопользования Московской области в рамках целевых экологических программ, в том числе: «Комплексное экологическое обследование государственных природных заказников и памятников природы для подготовки материалов по их реорганизации», «Мониторинг состояния растительного и животного мира Московской области для ведения Красной книги Московской области» и др.

Литература

Анненская Г. Н., Жучкова В. К., Калинина В. Р. и др. Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск: СГУ, 1997. 296 с.

Голубкова Н. С. Bryoria // Определитель лишайников России. СПб: Наука, 1996. Вып. 6. С. 18–32.

Голубкова Н. С. Флора лишайников Московской области: дис. ... канд. биол. наук. Л.: БИН АН СССР, 1962. 102 с.

Горшков В. В. Влияние атмосферного загрязнения окислами серы на эпифитный лишайниковый покров северо-таежных лесов // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. С. 144–159.

Еленкин А. А. Флора лишайников Средней России. Юрьев: типография К. Маттисена, 1906. Ч. 1. 184 с.

Клюшников Е. С., Левкина Л. М., Сизова Т. П., Успенская Г. Д. Об экологии лишайников территории Звенигородской биостанции МГУ // Вестник Моск. ун-та. Серия 6. Биология, почвоведение. 1970. № 6. С. 53–56.

Красная книга Московской области (изд. второе, доп. и перераб.) / Отв. ред. Т. И. Варлыгина, В. А. Зубакин, Н. А. Соболев. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008а. 828 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редкол. Ю. П. Трутнев и др.; сост. Р. В. Камелин и др. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008б. 855 с.

Мартин Ю. Л. Лихеноиндикация состояния окружающей среды // Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнителей. Таллин, 1982. Ч. 1. С. 27–47.

Мячкова Н. А., Сорокина В. Н. Климат Московской области. М.: МГУ, 1991. 52 с.

Нотов А. А. Национальный парк «Завидово». Сосудистые растения, мохообразные, лишайники / Отв. ред. В. И. Фертиков. Федер. служба охраны Рос. Федерации, Гос. комплекс «Завидово», Твер. гос. ун-т. М.: Деловой мир, 2010. 367 с.

Огуреева Г. Н., Микляева И. М., Сулова Е. Г., Швергунова Л. В. Растительность Московской области. Карта растительности. Масштаб 1:200 000. Пояснительный текст и легенда к карте. М.: ЭКОР, 1996. 45 с.

Петров В. В. Новая схема геоботанического районирования Московской области // Вестник Моск. ун-та. Биология, почвоведение. 1968. Сер. 6, № 5. С. 44–50.

Пчелкин А. В. Распространение эпифитных лишайников в Приокско-Террасном заповеднике // Экосистемы Приокско-Террасного заповедника. Пушино: Биопресс, 2005. С. 91–94.

Степанова В. И. Эпифитный лишайниковый покров ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) в еловых лесах южной Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2004. 29 с.

Barkman J. J. Phytosociology and Ecology of cryptogamic epiphytes. Assen: van Gorcum, 1958. 628 p.

Brodo I. M., Hawksworth D. L. Alectoria and allied genera in North America // Opera Botanica. 1977. Vol. 42. P. 29–158.

Du Rietz G. E. Om fattigbark – och rikbarsamhällen // Svensk Bot. Tidskr. 1945. Vol. 39, no. 1. P. 147–150.

Hyvärinen M., Halonen P., Kauppi M. Influence of stand age and structure on the epiphytic lichen vegetation in the middle-boreal forest of Finland // Lichenologist. 1992. Vol. 24, no. 2. P. 165–180.

Myllys L., Velmala S., Holien H. Bryoria // Nordic Lichen Flora. Parmeliaceae / Eds. A. Thell, R. Moberg. 2011. Vol. 4. P. 26–36.

Velmala S., Myllys L., Goward T., Holien H., Halonen P. Taxonomy of Bryoria section Implexae (Parmeliaceae, Lecanoromycetes) in North America and Europe, based on chemical, morphological and molecular data // Annales Botanici Fennici. 2014. Vol. 51, no. 6. P. 345–371.

Wirth V. Zeigewerte von Flechten // Scripta Geobotanica. 1991. Bd. 18. P. 215–237.

Поступила в редакцию 11.05.2016

References

- Annenskaja G. N., Zhuchkova V. K., Kalinina V. R., Mamaj I. I., Nizovcev V. A., Hrustaleva M. A., Cesel'-chuk Ju. N.* Landshafty Moskovskoj oblasti i ih sovremennoe sostojanie [Moscow region landscapes and their current state]. Smolensk: SGU, 1997. 296 p.
- Elenkin A. A.* Flora lishajnikov Srednej Rossii [Lichen flora of the Middle Russia]. Yuryev: K. Mattisena Printing house, 1906. Part. 1. 184 p.
- Golubkova N. S.* Bryoria. Opredelitel' lishajnikov Rossii [Bryoria. A Key to Russian Lichens]. St. Petersburg: Nauka, 1996. Vol. 6. P. 18–32.
- Golubkova N. S.* Flora lishajnikov Moskovskoj oblasti [Lichen flora of the Moscow region]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Leningrad: BIN USSR Academy of Sciences, 1962. 102 p.
- Gorshkov V. V.* Vlijanie atmosfernogo zagrjaznenija okislami sery na jepifitnyj lishajnikovyj pokrov severotaezhnyh lesov [Impact of sulfur oxides air pollution on epiphytic lichen cover of northern forests]. Lesnye ekosistemy i atmosfernoje zagrjaznenie [Forest Ecosystems and Air Pollution]. Leningrad: Nauka, 1990. P. 144–159.
- Kljushnikova E. S., Ljovkina L. M., Sizova T. P., Uspenskaja G. D.* Ob jekologii lishajnikov territorii Zvenigorodskoj biostancii MGU [On the lichens ecology at the Zvenigorod biological station of Moscow State University]. *Mosc. Univ. Biol. Sci. Bull.* 1970. No. 6. P. 53–56.
- Krasnaja kniga* Moskovskoj oblasti (izd. vtoroe, dop. i pererab.). Eds. T. I. Varlygina, V. A. Zubakin, N. A. Sobolev [The Red List of Threatened Species of the Moscow Region (the second edition, enlarged and revised)]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK, 2008a. 828 p.
- Krasnaja kniga* Rossijskoj Federacii (rastenija i griby) [The Red List of Threatened Species of the Russian Federation (plants and mushrooms)]. Chief editor Ju. P. Trutnev et al.; comp. by R. V. Kamelin et al. Moscow: Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2008b. 855 p.
- Martin Ju. L.* Lihenoidikacija sostojanija okruzhajushhej sredy [Environmental lichenoidication]. Vzaimodejstvie lesnyh ekosistem i atmosferynyh zagrjaznitelej [Interaction between Forest Ecosystems and Air Pollutants]. Tallin, 1982. Part. 1. P. 27–47.
- Mjachkova N. A., Sorokina V. N.* Klimat Moskovskoj oblasti [Moscow Region climate]. Moscow: MGU, 1991. 52 p.
- Notov A. A.* Natsional'nyy park «Zavidovo». Sosudistye rastenija, mokhoobraznye, lishayniki [Zavidovo National Park. Vascular plants, bryophytes, lichens]. Ed. V. I. Fertikov. Feder. sluzhba okhrany Ros. Federatsii, Gos. kompleks «Zavidovo» Tver. gos. un-t [Federal Guard Service. Zavidovo Recreation Complex. Tver State Un.]. Moscow: Delovoy mir, 2010. 367 p.
- Ogureeva G. N., Mikljaeva I. M., Suslova E. G., Shvergunova L. V.* Rastitel'nost' Moskovskoj oblasti. Karta rastitel'nosti. Masshtab 1:200 000 [Moscow Region vegetation cover map. Scale 1:200 000]. Pojasnitel'nyj tekst i legenda k karte [Explanatory text and the legend]. Moscow: EKOR, 1996. 45 p.
- Petrov V. V.* Novaja shema geobotanicheskogo rajonirovanija Moskovskoj oblasti [A new geobotanical zoning scheme of the Moscow Region]. *Mosc. Univ. Biol. Sci. Bull.* 1968. Ser. 6, no. 5. P. 44–50.
- Pchelkin A. V.* Rasprostranenie jepifitnyh lishajnikov v Prioksko-Terrasnom zapovednike [Epiphytic lichens distribution in the Prioksko-Terrasny Nature Biosphere Reserve]. Ekosistemy Prioksko-Terrasnogo zapovednika [Ecosystems of the Prioksko-Terrasny Nature Biosphere Reserve]. Pushhino: Biopress, 2005. P. 91–94.
- Stepanova V. I.* Jepifitnyj lishajnikovyj pokrov eli evropejskoj (*Picea abies* (L.) Karst.) v elovyh lesah juzhnoj Karelii [Epiphytic lichen cover of the Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in the spruce forests of the southern Karelia]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. St. Petersburg, 2004. 29 p.
- Barkman J. J.* Phytosociology and Ecology of cryptogamic epiphytes. Assen: van Gorcum, 1958. 628 p.
- Brodo I. M., Hawksworth D. L.* Alecatoria and allied genera in North America. *Opera Botanica.* 1977. Vol. 42. P. 29–58.
- Du Rietz G. E.* Om fattigbark – och rikbarsamhällen. *Svensk Bot. Tidskr.* 1945. Vol. 39, no. 1. P. 147–150.
- Hyvärinen M., Halonen P., Kauppi M.* Influence of stand age and structure on the epiphytic lichen vegetation in the middle-boreal forest of Finland. *Lichenologist.* 1992. Vol. 24, no. 2. P. 165–180.
- Myllys L., Velmala S., Holien H.* Bryoria. *Nordic Lichen Flora.* Parmeliaceae. Eds. A. Thell, R. Moberg. 2011. Vol. 4. P. 26–36.
- Velmala S., Myllys L., Goward T., Holien H., Halonen P.* Taxonomy of *Bryoria* section *Implexae* (Parmeliaceae, Lecanoromycetes) in North America and Europe, based on chemical, morphological and molecular data. *Annales Botanici Fennici.* 2014. Vol. 51, no. 6. P. 345–371.
- Wirth V.* Zeigewerte von Flechten. *Scripta Geobotanica.* 1991. Bd. 18. P. 215–237.

Received May 11, 2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Толпышева Татьяна Юрьевна

старший научный сотрудник, д. б. н.
ведущий научный сотрудник биологического факультета
Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова
Ленинские горы, 1, стр. 12, Москва, Россия, 119234
эл. почта: tolpyшева@mail.ru
тел.: +79651102837

CONTRIBUTORS:

Tolpysheva, Tatyana

M. V. Lomonosov Moscow State University
1–12 Leninskiye Gory, 119234 Moscow, Russia
e-mail: tolpyшева@mail.ru
tel.: +79651102837

Сулова Елена Германовна

доцент кафедры биогеографии географического факультета, к. г. н.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Ленинские горы, 1, стр. 1, Москва, Россия, 119991

эл. почта: lena_susl@mail.ru

Румянцев Вадим Юрьевич

старший научный сотрудник кафедры биогеографии географического факультета, к. г. н.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Ленинские горы, 1, стр. 1, Москва, Россия, 119991

эл. почта: vyurum@biogeo.ru

Suslova, Elena

M. V. Lomonosov Moscow State University

1–1 Leninskiye Gory, 119991 Moscow, Russia

e-mail: lena_susl@mail.ru

Rumiantsev, Vadim

M. V. Lomonosov Moscow State University

1–1 Leninskiye Gory, 119991 Moscow, Russia

e-mail: vyurum@biogeo.ru

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 574.34: 519.175

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСОВ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СВОЕОБРАЗИЯ И РАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИНАМИКИ ТАКСОНОВ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА

Ф. А. Маслов¹, Е. И. Курченко¹, И. М. Ермакова¹,
Н. С. Сугоркина¹, В. Г. Петросян²

¹ Московский педагогический государственный университет

² Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва

Проведена оценка индексов таксономического своеобразия и разнообразия для анализа количественной динамики таксонов лугового сообщества по данным 40-летнего мониторинга Залидовских лугов Калужской области. Показано, что динамика значений индексов таксономического своеобразия и разнообразия имеет сходный тренд изменений, которые характеризуются наличием трех интервалов с увеличением значений во втором периоде при уменьшении видового богатства и подъемом в третьем периоде при увеличении видового богатства. Дополнительный анализ внутри выделенных интервалов и их комбинаций с помощью индексов сходства Жаккара показал, что после критического изменения структуры сообщества в период второго интервала флористический состав не вернулся в исходное состояние, которое было в первом интервале. Эти изменения можно рассматривать как сукцессионные на данном участке. Обосновывается, что индексы таксономического своеобразия и разнообразия могут быть использованы для анализа многолетней динамики таксонов разного ранга в луговых сообществах. Они выявляют общую направленность изменений флористического состава травостоя в зависимости от числа видов и систематического положения в классификации таксонов. Повышение значений обоих индексов происходит при сокращении числа родственных видов, и наоборот, при увеличении числа родственных видов наблюдается снижение значений.

Ключевые слова: индексы таксономического своеобразия; индексы таксономического разнообразия; изменение таксонов разного ранга; мониторинг; Залидовские пойменные луга.