

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЯ СФАГНОВЫХ МХОВ (SPHAGNACEAE) РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ (РОССИЯ)

О. Г. Гришуткин^{1,2}, М. А. Бойчук³, Г. А. Гришуткина², В. В. Рукавишникова⁴

¹Институт биологии внутренних вод РАН имени И.Д. Папанина, Россия

e-mail: grog5445@yandex.ru

²Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника

имени П.Г. Смидовича и национального парка «Смолинский», Россия

³Институт биологии Карельского научного центра РАН, Россия

⁴Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева, Россия

Поступила: 28.12.2019. Исправлена: 25.06.2020. Принята к опубликованию: 13.07.2020.

Сфагновые мхи (Sphagnaceae) являются важным компонентом экосистем. В лесостепи, где располагается Республика Мордовия, это семейство мохообразных находится на границе ареала, что обуславливает важность изучения их видового состава и экологии. В статье представлены результаты обобщения всего имеющегося материала по сфагновым мхам в Республике Мордовия. К нему относятся литературные данные, гербарные материалы, результаты собственных исследований, которые проводились с 2011 по 2019 гг. Также целью исследования было составление аннотированного списка видов, анализ экологии сфагновых мхов на территории Республики Мордовия. Всего было обследовано около 200 болот, заболоченных и влажных земель. Сфагновые мхи обнаружены на 169 участках, где было выполнено 452 геоботанических описания. Было собрано и определено около 1450 образцов сфагновых мхов, из которых 375 помещены в гербарии НМНР и ГМУ. В результате данной работы был составлен аннотированный список, включивший 26 видов сфагновых мхов, достоверно известных с территории Республики Мордовия. Это сопоставимо с количеством обнаруженных видов в лесостепных и ниже, чем в таежных регионах Европейской России. Наиболее часто встречаются следующие виды: *Sphagnum fallax*, *S. angustifolium*, *S. flexuosum*, *S. squarrosum*, *S. fimbriatum*, *S. divinum*, *S. centrale*. Большинство видов сфагновых мхов приурочено к переходным и верховым болотам. Меньшее количество видов отмечено на низинных болотах и влажных лесах, где они чаще всего произрастают небольшими очагами и не формируют сплошного мохового покрова. Сфагновые мхи встречаются главным образом по террасам крупных и средних рек, а также водно-ледниковым равнинам. На остальной территории Республики Мордовия (ландшафты вторичных моренных и эрозионно-денудационных равнин) встречи сфагновых мхов единичны. Отмечаются довольно большие различия в предпочтении сфагновых мхов к факторам среды – увлажнению, трофности, кислотности, содержанию азота, освещенности. Наибольшими амплитудами обладает *S. fallax*, который доминирует на большинстве переходных болот и преобладает в гербарных сборах с территории Республики Мордовия. Схожие условия занимает *S. flexuosum*. Виды с предпочтением условий бедных почв с высокой кислотностью и малым увлажнением – *S. fuscum*, *S. divinum*, *S. russowii* и вид, менее требовательный к увлажнению, – *S. angustifolium*. Виды со средней требовательностью к питанию, кислотности и предпочтением к сильно увлажненным местам – *S. papillosum*, *S. majus*, *S. riparium*. Виды сравнительно богатых местообитаний с низкой кислотностью – *S. centrale*, *S. fimbriatum*, *S. girgensohnii*. При этом последний вид предпочитает более сухие и затененные участки. Проведенные исследования экологии видов сфагновых мхов в целом подтверждают литературные данные для других территорий с небольшими отличиями для некоторых видов.

Ключевые слова: верховое болото, заболоченный лес, низинное болото, переходное болото, растительная ассоциация, фактор среды

Введение

Сфагновые мхи (Sphagnaceae) играют важную роль в экосистемах. Наряду с зелеными мхами, они часто доминируют в моховом ярусе, который хорошо развит в boreальных ландшафтах. Сфагнум (*Sphagnum*) – один из наиболее много-видовых родов мохообразных в России и в мире. Он характерен для гидроморфных ландшафтов, которые занимают большие площади в таежной и тундровой зонах (Daniels & Eddy, 1990; Игнатов, Игнатова, 2003; Максимов, 2015). В лесостепи сфагновых мхов гораздо меньше как по занимаемой площади, так и по числу видов (Благовещен-

ский, 2006; Попова, 2017). Однако здесь часто можно наблюдать большое разнообразие сфагновых мхов на небольших территориях, например, произрастание десяти и более видов на небольших болотах площадью в несколько гектар.

Вопросам экологии сфагновых мхов уделяется много внимания как в России (Елина и др., 1984; Maksimov, 1998; Бабешина, Зверев, 2010а,б; Grabovik & Nazarova, 2013; Lapshina & Maksimov, 2014; Popov, 2016; Попов, Федосов, 2017; Mironov & Kondratev, 2017), так и за рубежом (Fuentes et al., 2012; Ingerpuu & Vellak, 2013; Mäkilä et al., 2018; Nygyläinen et al., 2018; Campbell & Rydin, 2019).

Традиционным в бриологических исследованиях является составление аннотированных списков мхов по административным единицам – странам или их регионам, нередко с анализом их географии и экологии. Сведения о сфагновых мхах содержатся как в общих бриологических списках (например, Kučera et al., 2012; Štefănuț & Goia, 2012), так и в отдельных для семейства Sphagnaceae (Crum & Buck, 1988; Fife, 1996; Дорошина и др., 2017). В регионах Европейской России, территории которых полностью или частично находятся в природной зоне лесостепи, сфагновые мхи лучше всего изучены в Ульяновской (Мордвинов, Благовещенский, 1995; Благовещенский, 2006), Пензенской (Серебрякова, 2009), Нижегородской (Шестакова, 2005), Тульской (Попова, 1999б; Волкова, 2006), Липецкой (Попова, 1999а), Тамбовской (Попова, 2017), Калужской (Teleganova, 2008) областях.

Особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ) часто являются центрами бриологических исследований (Imbassahy et al., 2009; Максимов, Бойчук, 2011; Fedosov et al., 2012; Колмолова и др., 2015; do Carmo & Peralta, 2016). В средней полосе Европейской России сфагновые мхи хорошо исследованы в следующих заповедниках: Брянский лес (Anishchenko, 2007), Присурский (Петрова, 2008), Волжско-Камский (Ignatov et al., 2005), Керженский (Попов и др., 2004), Оксский (Волоснова и др., 2000), Центрально-Лесной (Ignatov et al., 1998), Жигулевский (Попов, 2000), Мордовский (Чернядьева и др., 2017), Воронежский (Корнеева, 1999), Большая Кокшага (Чернядьева и др., 2013); и национальных парках: Угра (Телеганова и др., 2011), Смолинский (Гришуткин и др., 2019), Мещера (Бойчук, 2014), Смоленское Поозерье (Телеганова, 2017).

Работы по исследованию бриофлоры и, в частности, сфагновых мхов на территории Мордовии начались достаточно поздно. Лишь в середине XX в. была опубликована работа по флоре мохообразных Мордовского заповедника (Кузнецова, 1960), где приведен список из 13 видов сфагновых мхов. В этой работе наиболее интересны находки *S. wulfianum* Russow и *S. warnstorffii* Russow, которые включены в Красную книгу Республики Мордовия (2017). Последний вид позднее в Мордовии не отмечался.

В последующие годы Мордовский заповедник оставался центром бриологических исследований в регионе. В гербарии Мордовского заповедника (HMNR) хранятся сборы сфагновых мхов Л.В. Санаевой, Л.В. Долматовой, Г.А. Гришутки-

ной, А. Межаки, О.Г. Гришуткина, И.В. Чернядьевой, И.Б. Кучерова, С.Ю. Попова, М.В. Сосниной как из Мордовского заповедника, так и с других территорий. Итогом бриологических работ в Мордовском заповеднике стала монография Чернядьевой и др. (2017). В ней были обобщены все ранее известные сведения по мохообразным, приведен аннотированный список сфагновых мхов (21 вид). Также авторами упоминаются новые для Республики Мордовия виды *Sphagnum annulatum* H. Lindb. ex Warnst. и *S. rubellum* Wilson, собранные И.В. Чернядьевой в 2016–2017 гг.

Для остальной территории Республики Мордовия известно значительно меньше опубликованных данных по сфагновым мхам. Работа Кухальской (1973) посвящена мохообразным Большеберезниковского, Красносльбодского, Зубово-Полянского районов Республики Мордовия. Однако к данным следует относиться очень осторожно. Например, в данной работе неоднократно отмечается *Sphagnum lindbergii* Schimp., произрастание которого в Мордовии маловероятно. Также в работе упоминаются *S. contortum* Schultz и *S. teres* (Schimp.) Ångstr., хотя данные виды отмечены в некоторых соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Sofronova et al., 2018) и могут произрастать на территории Мордовии. Тем не менее, гербарий Н.П. Кухальской не сохранился.

В 2000-х гг. вышел ряд работ, где упоминаются сфагновые мхи Республики Мордовия. В одной из них (Левин, 2004) отмечается произрастании в Республике Мордовия *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk., *S. inundatum* Russow, *S. majus* Russow (без указания конкретных местообитаний и цитирования гербарных образцов). В другой статье (Левин, Гришуткина, 2008) указывается общее количество видов сфагновых мхов для Республики Мордовия (28). Однако в работе не приводится ни списка видов, ни указания на литературные источники, ни цитирования сборов в гербариях. Сохранилось несколько образцов сфагновых мхов В.К. Левина на кафедре ботаники, физиологии и экологии растений Мордовского университета. Однако это только такие обычные виды, как *Sphagnum fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr., *S. squarrosum* Crome, *S. girgensohnii* Russow, *S. fimbriatum* Wilson.

В 2003 г. издана работа Игнатова, Игнатовой (2003), в которой на основании образцов, хранящихся в MW, MHA, LE и других гербариях, для Мордовии указывается девять видов. В 2011 г. вышла в свет работа Силаевой и др. (2011), посвященная флоре национального парка «Смолинский», где указано 14 видов сфагновых мхов, а в 2019 г.

работка Гришуткина и др. (2019), где для данной ООПТ указывается уже 19 видов.

Целью настоящей работы является обобщение имеющегося материала по сфагновым мхам Республики Мордовия, составление аннотированного списка видов, анализ экологии сфагновых мхов на территории Республики Мордовия.

Материал и методы

Республика Мордовия находится почти полностью в лесостепной природной зоне за исключением небольшого участка в северо-восточной части (Мордовский заповедник), которая относится к зоне смешанных и широколиственных лесов (Мильков, Гвоздецкий, 1986). Рельеф Республики Мордовия, главным образом, сложился под воздействием донского (днепровского) оледенения, после которого остались песчаные водно-ледниковые и глинистые моренные отложения. Небольшая территория на юго-востоке Мордовии не была охвачена оледенением, и сложена отложениями палеогена и верхнего мела (Ямашкин, 2012). Формирование болот как в Мордовии, так и на сопредельных территориях происходило в голоцене, преимущественно, среднем и позднем (Благовещенская, 2009; Новенко и др., 2016). Климат умеренно-континентальный, с коэффициентом увлажнения близким к 1, средними температурами июля +18.7 – +19.1°C. Регулярны засухи (Ямашкин, 2012). Преобладающие почвы – серые лесные и черноземные. На долю дерново-подзолистых почв приходится лишь 6.7% (Голубчик, Евдокимов, 1983), из которых 38.7% культивируется (Подсеваткин, 2019). Степень заболоченности территории составляет всего 1.75% со значительным преобладанием низинных болот (Гришуткин, 2015). Таким образом, условия для произрастания сфагновых мхов сильно ограничены весьма умеренной степенью увлажнения, богатыми, зачастую карбонатными почвами, сухостью естественных ландшафтов и высокой долей антропогенных территорий (в основном, сельскохозяйственные культивируемые земли). Площадь биотопов, подходящих для произрастания сфагновых мхов, не превышает 5% от общей площади Республики Мордовия. Ее составляет сумма площадей болот, заболоченных земель и некультивируемых дерново-подзолистых почв. В действительности же, эта площадь гораздо меньше, т.к. дерново-подзолистые почвы заняты, в основном, сухими сосновыми лесами, а среди болот преобладают богатые эвтрофные торфяники, где сфагновые мхи встречаются крайне редко.

Полевые исследования проводились с 2011 по 2019 гг. Всего было обследовано около 200 болот, заболоченных и влажных земель. Сфагновые мхи обнаружены на 169 участках, где было выполнено 452 геоботанических описания. Из этих участков 110 – переходные болота (318 геоботанических описаний), 19 – верховые болота (66 описаний), 15 – низинные болота (41 описание), 25 – заболоченные и сырье земли (27 описаний). Было собрано и определено около 1450 образцов сфагновых мхов. Из них 375 образцов помещены в гербарии Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича (HMNR) и Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева (GMU) (табл. 1).

Значительная часть материала собрана в федеральных (Мордовский заповедник (170 гербарных образцов), национальный парк «Смолльный» (65 образцов)) и региональных ООПТ (памятники природы «Торфяное болото» (Ардатовский район), «Торфяное болото без названия №6», «Торфяное болото «Светлое», «Участок леса» (озеро Гусиное и болото в 1 км севернее, болото Клюквенное) (все – Дубенский район), «Торфяное болото Большое» (Зубово-Полянский район), «Карстовое озеро Пиявское» (Теньгушевский район)).

Районы исследования изображены на рис. 1. Для их отображения использовалась сетка с размерами квадрата примерно 10 × 10 км, или 0.5° по широте и 1° по долготе (Гришуткин, 2013). Построение карты выполнено в программе MapInfo 11.5. При планировании исследований выбирались территории, где встречи сфагновых мхов были наиболее вероятны.

Названия видов сфагновых мхов приведены согласно Laine et al. (2018). Названия таксонов указаны, согласно Shaw et al. (2010).

При оценке частоты встречаемости видов мы придерживались следующей шкалы: часто – виды, встречающиеся повсеместно в большинстве подходящих для них местообитаний (встречаемость более 50%); нередко – менее широко распространенные виды, встречающиеся, однако, в значительной части подходящих для них местообитаний (25–50%), спорадически – рассеянно встречающиеся виды, регулярно выявляемые в подходящих для них типах ландшафтов (10–25%), редко – виды, выявленные не более, чем в 5–10% потенциально подходящих для них местообитаний, очень редко – виды, найденные менее чем в 5% пригодных для них местообитаний (Лапшина, 2003).

Таблица 1. Фактический собранный материал и литературные указания о произрастании видов сфагновых мхов в Республике Мордовия

Table 1. Actual material collected and references confirming the presence of *Sphagnum* species in the Republic of Mordovia

Вид	Число собранных образцов	Число гербарных образцов	Число геоботанических описаний	Литературные указания
<i>Sphagnum angustifolium</i>	176	44	80	Кузнецов, 1960; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum annulatum</i>	—	—	—	Чернядьева и др., 2017
<i>Sphagnum capillifolium</i>	40	21	8	Кузнецов, 1960; Кухальская, 1973; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum centrale</i>	46	23	12	Кухальская, 1973; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum compactum</i>	—	—	—	Кухальская, 1973; Чернядьева и др., 2017
<i>Sphagnum contortum</i>	—	—	—	Кухальская, 1973
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	31	18	5	Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum fallax</i>	554	78	270	Кузнецов, 1960; Кухальская, 1973; Игнатов, Игнатова, 2003; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	56	19	20	Кузнецов, 1960; Игнатов, Игнатова, 2003; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019; Соснина и др., 2020
<i>Sphagnum flexuosum</i>	114	34	52	Кузнецов, 1960; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum fuscum</i>	4	3	2	Игнатов, Игнатова, 2003; Силаева и др., 2011; Sofronova et al., 2016; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	22	7	5	Кузнецов, 1960; Кухальская, 1973; Игнатов, Игнатова, 2003; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum inundatum</i>	4	4	—	Кухальская, 1973; Sofronova et al., 2016; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum lindbergii</i>	—	—	—	Кухальская, 1973
<i>Sphagnum divinum*</i>	170	27	54	Кузнецов, 1960; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019; Соснина и др., 2020
<i>Sphagnum majus</i>	21	6	11	Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019; Соснина и др., 2020
<i>Sphagnum obtusum</i>	2	2	2	Кухальская, 1973; Sofronova et al., 2018, 2019
<i>Sphagnum palustre</i>	5	4	—	Кухальская, 1973; Игнатов, Игнатова, 2003; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum papillosum</i>	23	11	9	Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	4	3	2	Sofronova et al., 2016
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	—	—	—	Соснина и др., 2020
<i>Sphagnum riparium</i>	19	9	7	Кузнецов, 1960; Sofronova et al., 2016; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019; Соснина и др., 2020
<i>Sphagnum rubellum</i>	—	—	—	Чернядьева и др., 2017
<i>Sphagnum russowii</i>	50	18	9	Кузнецов, 1960; Игнатов, Игнатова, 2003; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum squarrosum</i>	76	8	19	Кузнецов, 1960; Кухальская, 1973; Игнатов, Игнатова, 2003; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019
<i>Sphagnum subsecundum</i>	28	11	16	Кузнецов, 1960; Игнатов, Игнатова, 2003; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019; Соснина и др., 2020
<i>Sphagnum teres</i>	—	—	—	Кухальская, 1973
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	—	—	—	Кузнецов, 1960; Силаева и др., 2011; Чернядьева и др., 2017
<i>Sphagnum wulfianum</i>	5	4	—	Кузнецов, 1960; Sofronova et al., 2016, 2018, 2019; Чернядьева и др., 2017; Гришуткин и др., 2019; Соснина и др., 2020

Примечание: * В литературных источниках указывается как *Sphagnum magellanicum*

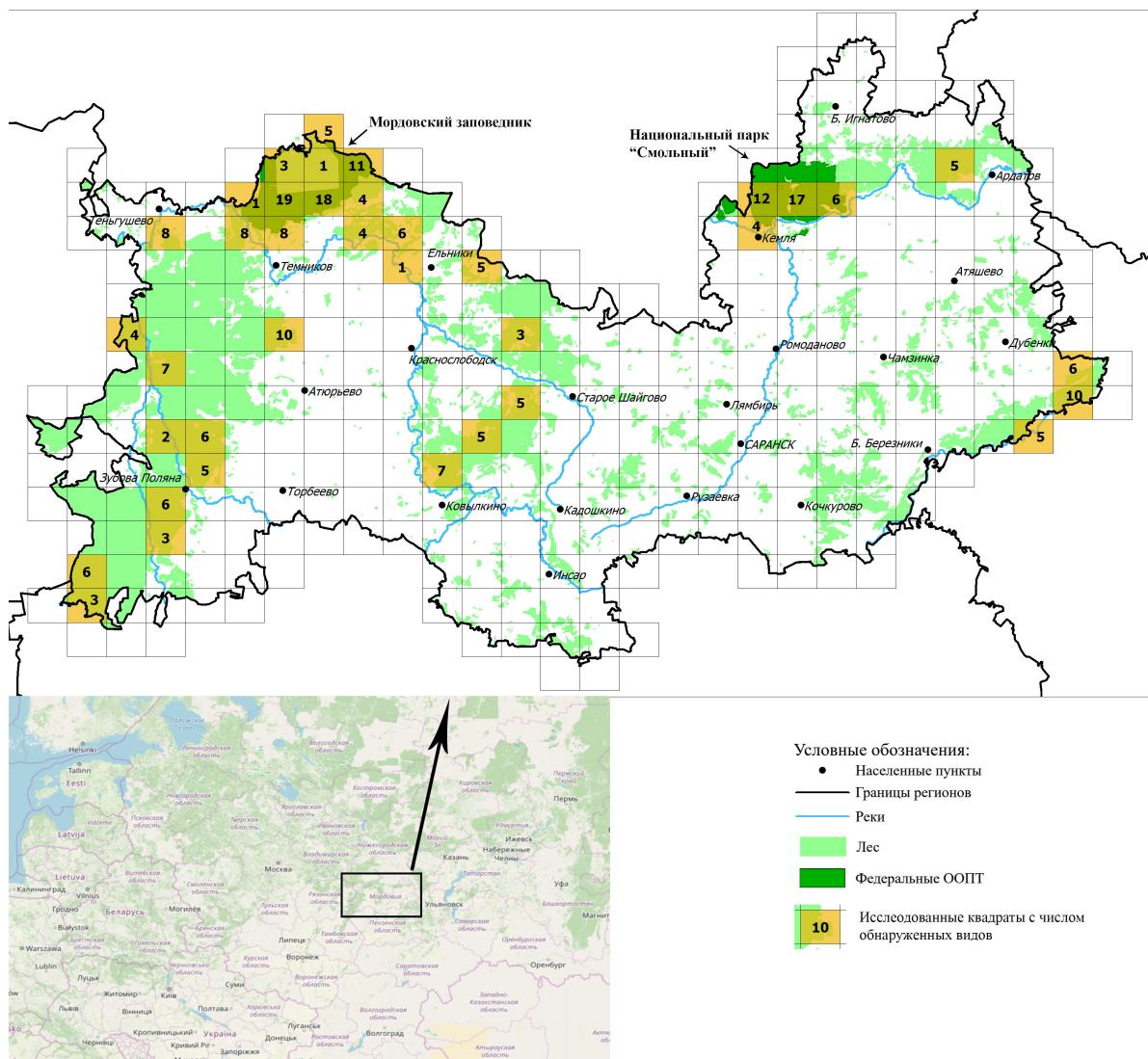


Рис. 1. Расположение районов исследования в Республике Мордовия на сетке 10 × 10 км с указанием числа отмеченных видов. Использована карта из <http://www.openstreetmap.org/> с изменениями.

Fig. 1. The map of the Republic of Mordovia with districts using 10 × 10 km grid map. Each grid cell shows the number of *Sphagnum* species. The map was used from <http://www.openstreetmap.org/> with modifications.

Геоботанические описания выполнялись на площадках 10 × 10 м. На них выявлялся видовой состав, фиксировалось проективное покрытие каждого вида по визуальной шкале с 10 градациями шагом в 10% (Воронов, 1973), а также физико-географические (положение на местности, микрорельеф, увлажнение, почва) и физико-химические (минерализация, pH) характеристики. При обработке геоботанических описаний применялся тополого-экологический подход (Eurola et al., 1984; Кузнецов, 2006, 2009), в соответствии с которым выделялись растительные ассоциации. Экологические предпочтения видов базируются на выполненных геоботанических описаниях с последующей обработкой по шкалам Цыганова (1983) с применением алгоритма Бузук, Созинова (2009). Для построения ординационных диаграмм вычислялись средние значе-

ния показателей среды (увлажнение, трофность, богатство азотом, кислотность, освещенность, переменность увлажнения) по геоботаническим описаниям для каждого вида сфагновых мхов. Работа выполнялась в программе PAST 3.09 с использованием метода РСА.

Результаты и обсуждение

Ниже приводится аннотированный список сфагновых мхов. Для каждого вида указаны районы распространения в Республике Мордовия, фитоценологические предпочтения, встречаемость и наличие охраняемого статуса в соседних регионах. Сомнительные указания в списке не приводятся. Сведения по ним приведены в табл. 1. Список сокращений: МГПЗ – Мордовский государственный природный заповедник им. П.Г. Смидовича; Ард. – Ардатовский район; Атир. –

Атюрьевский район, Дуб. – Дубенский район; Ел. – Ельниковский район; З-П – Зубово-Полянский район; Ич. – Ичалковский район; Kov. – Ковылкинский район; Кр. – Краснослободский район; Тем. – Темниковский район; Тен. – Теньгушевский район.

1. *Sphagnum angustifolium* (Russow) C.E.O. Jensen – часто. Переходные и верховые болота. Ард., Дуб., Ел., З-П, Ич., Kov., Тем. Доминант в олиготрофных и мезо-олиготрофных сообществах, преимущественно с участием кустарничков, например, *Ledum palustre* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Oxycoccus palustris* Pers. В травяном ярусе в данных ассоциациях наиболее часто участают *Eriophorum vaginatum* L. и *Carex lasiocarpa* Ehrh. Из других сфагновых мхов наиболее часто встречается со *Sphagnum divinum*, *S. russowii*, *S. fallax*. Наиболее характерные для этого вида ассоциации: 1) *Pinus sylvestris* – *Ledum palustre* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium*, 2) *Betula pubescens* – *Chamaedaphne calyculata* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium*, а также, вероятно постпирогенная *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum angustifolium*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003).

2. *Sphagnum annulatum* H. Lindb. ex Warnst. – очень редко. Отмечен единожды в МГПЗ, Тем., в окрестностях Павловского кордона на осоково-сфагновом болоте (Чернядьева и др., 2017). Редок для всех лесостепных регионов. Отмечался в Пензенской (Sofronova et al., 2017) и Ульяновской (Sofronova et al., 2018) областях.

3. *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. – спорадически. Преимущественно, переходные болота. Ард., Дуб., З-П., Ич., Кр., Тем. В сообществах доминирует редко. Отмечен только единожды в ассоциации *Betula pubescens* – *Vaccinium uliginosum* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum divinum* + *S. angustifolium* + *S. capillifolium*. Чаще встречается на кочках в разнообразных сообществах, таких как 1) *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum fallax*, 2) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum fallax*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Серебрякова, 2009). Внесен в Красную книгу Тамбовской области (2019).

4. *Sphagnum centrale* C.E.O. Jensen – не-редко. Преимущественно, на переходных болотах, их окраинах, заболоченных лесах. Атюр., Дуб., З-П, Ич., Тем. Вид довольно широкой экологической амплитуды. Может встречаться как в олиготрофных, так и эвтрофных сообществах. Как доминант отмечается редко. Имеют-

ся сборы из следующих ассоциаций: 1) *Ledum palustre* + *Vaccinium uliginosum* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum divinum* + *S. centrale*, 2) *Carex rostrata* + *C. lasiocarpa* + *Calamagrostis canescens* – *Sphagnum squarrosum* + *S. centrale*. Чаще встречается небольшими популяциями в разнообразных мезотрофных болотных сообществах, таких как: 1) *Betula pubescens* – *Carex lasiocarpa* + *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum fallax*, 2) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum fallax*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Серебрякова, 2009).

5. *Sphagnum compactum* DC. – очень редко. Тем., Кр. В МГПЗ: кв. 384 (Гришуткина, 1999, HMNR) без указания биотопа; кв. 373 – окрайка осоково-сфагнового болота (Чернядьева, 2015, HMNR). В Кр.: болото Моховое (М. Соснина, 2019, HMNR). Отмечается во всех соседних регионах за исключением Ульяновской области (Игнатов, Игнатова, 2003). Внесен в Красные книги Республики Мордовия (2017), Пензенской (2013) и Тамбовской (2019) областей.

6. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. – спорадически. Преимущественно переходные болота. Ард., Дуб., Ел., З-П, Ич., Кр., Тем. Вид предпочитает сильно обводненные условия, преимущественно мезотрофные. В качестве доминанта отмечается редко. Зафиксирован в следующих сообществах: 1) *Pinus sylvestris* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum cuspidatum*, 2) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum cuspidatum*, 3) *Carex rostrata* + *Lysimachia thyrsiflora* + *Calla palustris* – *Sphagnum flexuosum* + *S. cuspidatum*. Также встречается в травяных ассоциациях: 1) *Calamagrostis canescens* + *Carex lasiocarpa*, 2) *Carex lasiocarpa* + *C. rostrata*. Отмечался во всех соседних регионах, за исключением Тамбовской и Пензенской областей (Игнатов, Игнатова, 2003).

7. *Sphagnum divinum* Flatberg & Hassel (*S. magellanicum* Brid.) – часто. Недавно описан как новый вид в комплексе *Sphagnum magellanicum*, а *Sphagnum medium* Limpr. восстановлен в ранге вида (Hassel et al., 2018). В 2019 г. все образцы *S. magellanicum*, собранные с территории Мордовии, нами были переопределены как *S. divinum*.

Вид произрастает на переходных и верховых болотах. Это один из наиболее часто встречающихся сфагновых мхов. Ард., Дуб., З-П, Ич., Тем., Тен. Предпочитает олиготрофные, мезо-олиготрофные ассоциации с доминированием *Pinus sylvestris* L. и *Betula pubescens* Ehrh. – в древесном ярусе, *Ledum palustre*, *Chamaedaphne calyculata*, *Vaccinium uliginosum* L., *Oxycoccus palustris* – в

кустарничковом, *Eriophorum vaginatum*, *Carex lasiocarpa* – в травяном. Среди других видов сфагновых мхов, вместе со *Sphagnum divinum* часто встречаются *S. angustifolium*, *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. russowii*. Вид практически всегда доминирует в ассоциациях с развитым древесным и кустарничковым ярусом: 1) *Betula pubescens* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum divinum* + *S. angustifolium*, 2) *Ledum palustre* + *Chamaedaphne calyculata* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum divinum* + *S. angustifolium*. Все прежние находки *S. magellanicum* в соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003) относятся к *S. divinum*, так как *S. medium* имеет амфиатлантическое распространение (Hassel et al., 2018). Под названием *S. magellanicum* внесен в Красные книги Пензенской (2013) и Тамбовской (2019) областей.

8. *Sphagnum fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr. – часто. Переходные и верховые болота. Наиболее обычный вид для Республики Мордовия. Ард., Атюр., Дуб., Ел., З-П., Ич., Ков., Кр., Тем., Тен. Вид произрастает на большинстве сфагновых болот, почти всегда являясь доминантом. Встречается в мезотрофных, немного реже – в олиготрофных ассоциациях. В древесном ярусе в сообществах со *S. fallax* типичны *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens*, в кустарничковом – *Chamaedaphne calyculata* и *Oxycoccus palustris*, в травяном – *Carex lasiocarpa* и *Eriophorum vaginatum*. Среди других видов сфагновых мхов наиболее часто *S. fallax* отмечается с *S. divinum* и *S. angustifolium*. Наиболее характерные для вида ассоциации: 1) *Betula pubescens* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum fallax*, 2) *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum fallax*, 3) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum fallax*, 4) *Carex rostrata* – *Sphagnum fallax*. Отмечен для всех соседних регионов (Игнатова, Игнатов, 2003).

9. *Sphagnum fimbriatum* Wilson – нередко. Низинные и переходные болота, заболоченные леса. Дуб., З-П., Ич., Тем., Тен. Вид предпочитает эвтрофные и мезотрофные местообитания в сообществах с *Betula pubescens* и *Salix cinerea* L. в древесно-кустарниковом ярусе и *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Carex rostrata* Stokes, *Comarum palustre* L., *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth – в травяном. Из сфагновых мхов часто встречается вместе со *S. squarrosum*, *S. fallax*, *S. subsecundum*, *S. centrale*. Наиболее типичные для этого вида ассоциации: 1) *Betula pubescens* – *Phragmites australis* + *Calamagrostis canescens* – *Sphagnum fimbriatum*, 2) *Calamagrostis canescens* – *Sphagnum fimbriatum*, 3) *Phragmites australis* + *Comarum*

palustre – *Sphagnum fimbriatum*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003). Внесен в Красные книги Пензенской (2013) и Тамбовской (2019) областей.

10. *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. – часто. Переходные и верховые болота. Атюр., Дуб., Ел., З-П., Ич., Ков., Тем., Тен. Отмечается чаще в мезотрофных, реже олиготрофных сообществах с доминированием в древесном ярусе *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, в кустарничковом – *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, в травяном – *Eriophorum vaginatum*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*. Из других сфагновых мхов часто встречается со *S. fallax*, *S. divinum*, *S. russowii*. Наиболее характерные ассоциации, где вид выступает доминантом: 1) *Betula pubescens* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum flexuosum*, 2) *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum flexuosum*, 3) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum flexuosum*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Серебрякова, 2009). Включен в Красную книгу Пензенской области (2013).

11. *Sphagnum fuscum* (Schimp.) H. Klinggr. – очень редко. Известно два местообитания на соседних верховых болотах в З-П. и одно местообитание в Ич. на болоте «Ельничное озеро». Отмечен в следующих ассоциациях: 1) *Pinus sylvestris* – *Vaccinium uliginosum* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum fuscum*, 2) *Pinus sylvestris* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum fallax* + *S. fuscum* + *S. divinum*. Зафиксирован во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Серебрякова, 2009; Sofronova et al., 2019). Внесен в Красные книги Республики Мордовия (2017), Чувашской Республики (2019) и Ульяновской области (2015).

12. *Sphagnum girgensohnii* Russow – нередко. Заболоченные леса, окраины болот. Атюр., Елн., З-П., Тем. Встречается во влажных лесах и на окраинах болот всех типов с доминированием *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *Picea abies* (L.) H. Karst. в древесном ярусе, участии кустарников и кустарничков *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., разреженным травяным покровом с участием *Molinia caerulea* (L.) Moench и *Carex lasiocarpa*. Изредка встречается непосредственно на болотах, преимущественно лесных, черноольховых и березовых, формируя небольшие подушки мха. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003).

13. *Sphagnum inundatum* Russow – очень редко. Сделано четыре сбора из разных районов и разнообразных местообитаний: Ард.: окраина верхового болота в ассоциации *Carex lasiocarpa*

+ *Menyanthes trifoliata* – *Sphagnum inundatum*; Дуб.: переходное осоково-сфагновое болото; Ич.: окраина переходного болота; Тем.: окраина низинного болота. Отмечается весьма редко. Имеются сведения о произрастании вида в Нижегородской области (Попов и др., 2004).

14. ***Sphagnum majus*** (Russow) C.E.O. Jensen – редко. На переходных, иногда верховых болотах. Ел., Ич., Ков., Тем. Отмечен доминантом в мезотрофных сообществах: 1) *Carex lasiocarpa* + *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum majus*, 2) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum majus*, 3) *Eriophorum angustifolium* + *Menyanthes trifoliata* – *Sphagnum majus*. Зафиксирован во всех соседних регионах за исключением Пензенской области (Игнатов, Игнатова, 2003).

15. ***Sphagnum obtusum*** Warnst. – очень редко. Отмечен на низинном выгоревшем болоте в МГПЗ, Тем. (Гришуткин, Свиягина, 2017, HMNR) (Sofronova et al., 2018) в ассоциации *Calamagrostis canescens* + *Carex rostrata* – *Sphagnum subsecundum* + *S. obtusum* и на эвтрофной окраине переходного болота в Атюр. в ассоциации *Carex vesicaria* + *Equisetum fluviatile* + *Comarum palustre* (Гришуткин, Ямбушев, Щуряков, 2018, HMNR) (Sofronova et al., 2019). Отмечен во всех соседних регионах кроме Пензенской области (Игнатов, Игнатова, 2003; Sofronova et al., 2019). Внесен в Красные книги Чувашской Республики (2019), Рязанской (2011) и Нижегородской (2017) областей.

16. ***Sphagnum palustre*** L.– редко. Встречается на переходных и верховых болотах. Ич., Тем., Тен. Предпочитает мезотрофные сообщества, как доминант не отмечался. Указывается для всех соседних регионов, кроме Пензенской области (Игнатов, Игнатова, 2003). Внесен в Красную книгу Тамбовской области (2019).

17. ***Sphagnum papillosum*** Lindb. – редко. Встречается на переходных и верховых болотах. Дуб., З-П, Ич., Ков., Тем. Доминантом выступает редко, в мезотрофных сообществах: 1) *Pinus sylvestris* – *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum papillosum*, 2) *Oxycoccus palustris* – *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum papillosum* + *S. divinum* + *S. fallax*, 3) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum papillosum*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Петрова, 2008; Серебрякова, 2009). Внесен в Красные книги Чувашской Республики (2019), Нижегородской (2017), Пензенской (2013), Тамбовской (2019), Ульяновской (2015) областей.

18. ***Sphagnum platyphyllum*** (Braithw.) Warnst. – редко. Встречается на низинных и

переходных болотах. Атюр., Дуб., Ел. Отмечен в следующих ассоциациях: 1) *Calamagrostis canescens* + *Carex acuta* + *C. vesicaria* – *Sphagnum platyphyllum*, 2) *Menyanthes trifoliata*, а также на торфяном обнажении без растительности. Указывается для всех соседних регионов (Игнатов, Игнатова, 2003). Внесен в Красные книги Чувашской Республики (2019), Пензенской (2013) и Ульяновской (2015) областей.

19. ***Sphagnum riparium*** Ångstr. – спорадически. Встречается на переходных болотах, иногда образует сплавины по окраинам водоемов. Ел., З-П, Ич., Кр., Тем. Предпочитает влажные местообитания без древесной растительности. Наиболее типичные ассоциации: 1) *Eriophorum vaginatum* + *Carex canescens* – *Sphagnum riparium*, 2) *Carex rostrata* – *Sphagnum riparium*, 3) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum riparium*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Серебрякова, 2009; Sofronova et al., 2019). Внесен в Красную книгу Тамбовской области (2019).

20. ***Sphagnum rubellum*** Wilson – очень редко. Отмечался в окрестностях кордона Стеклянный, МГПЗ, Тем. (Чернядьева и др., 2017). В соседних регионах отмечен в Рязанской, Нижегородской и Ульяновской областях (Игнатов, Игнатова, 2003). Внесен в Красную книгу Ульяновской области (2015).

21. ***Sphagnum russowii*** Warnst. – спорадически. Переходные и верховые болота, их окраины, заболоченные леса. Ич., Ков., Тем., Тен. Доминирует редко, в олиготрофных сообществах: 1) *Pinus sylvestris* – *Vaccinium uliginosum* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium* + *S. russowii*, 2) *Ledum palustre* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium* + *S. russowii*. Чаще встречается в других ассоциациях, на наиболее возвышенных местах, например, на кочках: 1) *Betula pubescens* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium*, 2) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum fallax*. Известен из всех соседних регионов (Игнатов, Игнатова, 2003; Sofronova et al., 2019). Внесен в Красную книгу Пензенской области (2013).

22. ***Sphagnum quinquefarium*** (Braithw.) Warnst. – очень редко. Отмечен единожды в кв. 365 МГПЗ, Тем., в сосняке чернично-зеленомошном (Соснина и др., 2020). Вид на территории России имеет, преимущественно, северо-западное распространение. В соседних регионах отмечался лишь в Нижегородской области (Керженский заповедник) (Попов и др., 2004), где внесен в Красную книгу Нижегородской области (2017).

23. *Sphagnum squarrosum* Crome – часто. Болота всех типов (верховые в качестве исключения, на окраинах), заболоченные леса, берега малых рек. Ел., Ич., Кр., Тем. Предпочитает эвтрофные местообитания с доминированием в древесном ярусе *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., в травяном – *Carex rostrata*, *Calamagrostis canescens*, *Comarum palustre*. Из других видов сфагновых мхов наиболее часто отмечается со *S. fimbriatum*, *S. girgensohnii*. Типичные ассоциации: 1) *Carex rostrata* – *Sphagnum squarrosum*, 2) *Calamagrostis canescens* + *Comarum palustre* – *Sphagnum fimbriatum* + *S. squarrosum*, 3) *Phragmites australis* + *Comarum palustre* – *Sphagnum fimbriatum* + *S. squarrosum*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Sofronova et al., 2015).

24. *Sphagnum subsecundum* Nees – спорадически. Низинные и переходные болота. Дуб., З-П, Ич., Кр., Тем. Предпочитает эвтрофные и мезотрофные сообщества с доминированием в травяном ярусе *Carex lasiocarpa*, *Calamagrostis canescens*, *Eriophorum angustifolium* Honck. Древесный ярус чаще всего представлен слабо, только *Betula pubescens*. Вид встречается с другими представителями сфагновых мхов, такими как *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. cuspidatum*. Наиболее типичные ассоциации для этого вида: 1) *Betula pubescens* – *Calamagrostis canescens* – *Sphagnum subsecundum*, 2) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum subsecundum*, 3) *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum fallax*. Отмечен во всех соседних регионах (Игнатов, Игнатова, 2003; Серебрякова, 2009).

25. *Sphagnum warnstorffii* Russow – очень редко. Отмечался лишь Кузнецовым (1960) в 423 и 389 МГПЗ, Тем. Ошибочно указывался для национального парка Смолинский (Силаева и др., 2011). Встречается в некоторых соседних регионах: Нижегородская, Рязанская, Ульяновская области (Игнатов, Игнатова, 2003). Внесен в Красную книгу Республики Мордовия (2017).

26. *Sphagnum wulfianum* Girg. – редко. Однако в одном из местообитаний МГПЗ (кв. 383), весьма обилен, доминирует в моховом ярусе в составе ассоциации *Pinus sylvestris* + *Picea abies* – *Sphagnum wulfianum*. На данный момент известен в МГПЗ (Тем.): кварталы 86 (Межака, 2014, HMNR), 383, 427 (Гришуткин, 2015–2017, HMNR), 308, 309, 338 (Соснина и др., 2020), национальном парке «Смолинский» (Ич.): Кемлянское лесничество, кв. 34 (Гришуткин, 2017, HMNR) (Sofronova et al., 2018), в 3 км северо-восточнее д. Нов. Шалы, Елн. (Гришуткин, Щу-

ряков, Ямбушев, 2017, HMNR) (Sofronova et al., 2019). Отмечен во всех соседних регионах за исключением Тамбовской области (Игнатов, Игнатова, 2003; Серебрякова, 2009). Внесен в Красные книги Республики Мордовия (2017), Ульяновской области (2015).

Как видно из списка, в распространении по административным единицам фигурирует довольно ограниченное их число: 10 из 23. Причина этого не столько в недостаточности исследований, сколько в природных условиях. По нашим наблюдениям, сфагновые мхи в Республике Мордовия практически всегда приурочены к гидроморфным ландшафтам, к которым относятся:

1) переходные и верховые болота, как правило, небольшие по площади, однако весьма разнообразные по степени увлажнения и растительным сообществам;

2) низинные лесные торфяники (черноольховые, березовые) по долинам рек, в т.ч. притеррасным понижениям;

3) низинные болота в замкнутых суффозионных, карстовых, эоловых котловинах на водоразделах;

4) заболоченные леса (березовые, сосновые, редко еловые) и маломощные болота (березовые, черноольховые) в долинах малых рек и на террасах крупных и средних рек.

Как отмечалось ранее, данные ландшафты занимают весьма незначительные площади. Сплошной сфагновый покров отмечается повсеместно только на переходных и верховых болотах. На низинных же болотах и в заболоченных лесах – очень редко. В данных биотопах сфагновые мхи, как правило, встречаются небольшими пятнами площадью до 1 м². Распространение подходящих участков в Республике Мордовия тоже ограничено. Наибольшая их концентрация отмечена на террасах крупных и средних рек и примыкающим к ним участкам водно-ледниковых равнин. В этих ландшафтах встречается довольно большое число переходных (и изредка верховых) болот в суффозионных, карстовых, эоловых западинах. На моренных и карбонатных отложениях, которые преобладают в Республике Мордовия, переходные, а тем более верховые, болота практически не встречаются. Подходящими участками на подобных отложениях могли бы служить суффозионные котловины, широко распространенные в некоторых соседних регионах (Тамбовской, Пензенской, Ульяновской областях), где они являются местообитаниями сфагновых мхов и многих bore-

альных видов сосудистых растений, внесенных в региональные Красные книги (Хмелев, 1970; Благовещенский, 2006; Варгот и др., 2015; Иванов и др., 2016). Однако в Республике Мордовия широкого распространения суффозионных котловин на моренах и карбонатных породах не отмечено. В немногочисленных западинах встречаются исключительно низинные болота. Сфагновые мхи на них отмечаются очень редко, несмотря на довольно хорошую изученность данных ландшафтных уроцищ (Гришуткин, 2015). На них отмечались *S. fimbriatum*, *S. squarrosum*, *S. girgensohnii*, *S. centrale*. Долины рек также не являются типичными местообитаниями сфагновых мхов в Республике Мордовия. Большинство из них заняты луговыми сообществами либо богатыми низинными болотами с доминированием *Phragmites australis*, *Scirpus sylvaticus* L., *Typha latifolia* L., *Carex acuta* L. Несколько видов сфагновых мхов (*S. fimbriatum*, *S. squarrosum*, *S. girgensohnii*, *S. centrale*) можно встретить лишь в черноольховых и березовых притеррасных болотах, а также по долинам малых рек на террасах и водно-ледниковых равнинах. Здесь же, на суходольных и слабоувлажненных песчаных участках, занятых сосновыми, березовыми, изредка еловыми лесами небольшими пятнами отмечаются *S. russowii*, *S. capillifolium*, *S. girgensohnii*, *S. wulfianum*.

Таким образом, в Республике Мордовия на болотах отмечено подавляющее число видов сфагновых мхов. В табл. 2 приведены данные о встречаемости сфагновых мхов на болотах по материалам сборов авторов. Представлено общее число находок на болотах (отличается от общего числа собранных образов, т.к. вид с каждого описанного болота учитывался только один раз независимо от количества сборов); доля болот (по типам), на которых встретился вид, и распределение находок от их общего числа. Для последних значений стоит учитывать, что в анализе использовались материалы с 19 верховых, 110 переходных и 15 низинных болот. Так, наибольшее число находок *S. angustifolium* сделано на переходных болотах ввиду их большого количества, а не потому, что вид предпочитает мезотрофные условия. Кроме того, тип болота определялся по центральной части, окраины переходных и верховых болот в лесостепи почти всегда богаче по трофности. С другой стороны, болота в XX в. испытали довольно большую антропогенную нагрузку, которая зачастую приводила к повышению трофности, но с сохранением участков олиготрофной (на переходных) и мезотрофной (на низинных) растительности. Это привело к тому, что на переходных болотах зачастую можно встретить олиготрофные виды, а на низинных – мезотрофные.

Таблица 2. Встречаемость видов сфагновых мхов на болотах Мордовии (в – верховые, п – переходные, н – низинные болота)
Table 2. The frequency of *Sphagnum* species in mires in the Republic of Mordovia (в – bogs, п – transitional mires, н – fens)

Вид	Общее число	Число находок			Доля болот, на которых встретился вид, %			Распределение находок от их общего числа, %		
		в	п	н	в	п	н	в	п	н
<i>Sphagnum angustifolium</i>	42	12	28	1	63.1	25.2	3.0	28.6	66.7	2.4
<i>Sphagnum capillifolium</i>	22	1	14	1	5.3	12.6	3.0	4.5	63.6	4.5
<i>Sphagnum centrale</i>	20	1	15	2	5.3	13.5	6.1	5.0	75.0	10.0
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	16	1	14	1	5.3	12.6	3.0	6.3	87.5	6.3
<i>Sphagnum fallax</i>	112	10	93	1	52.6	83.8	3.0	8.9	83.0	0.9
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	20	0	12	5	0	10.8	15.2	0.0	60.0	25.0
<i>Sphagnum flexuosum</i>	38	5	30	0	26.3	27.0	0.0	13.2	78.9	0.0
<i>Sphagnum fuscum</i>	3	3	0	0	15.8	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	26	0	3	4	0	2.7	12.1	0.0	11.5	15.4
<i>Sphagnum inundatum</i>	3	1	1	1	5.3	0.9	3.0	33.3	33.3	33.3
<i>Sphagnum divinum</i>	61	12	40	2	63.1	36.0	6.1	19.7	65.6	3.3
<i>Sphagnum majus</i>	8	2	6	0	10.5	5.4	0.0	25.0	75.0	0.0
<i>Sphagnum obtusum</i>	2	0	1	1	0	0.9	3.0	0.0	50.0	50.0
<i>Sphagnum palustre</i>	4	1	3	0	5.3	2.7	0.0	25.0	75.0	0.0
<i>Sphagnum papillosum</i>	8	2	6	0	10.5	5.4	0.0	25.0	75.0	0.0
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	3	0	1	2	0	0.9	6.1	0.0	33.3	66.7
<i>Sphagnum riparium</i>	7	0	7	0	0	6.3	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Sphagnum russowii</i>	24	4	15	0	21.0	13.5	0.0	16.7	62.5	0.0
<i>Sphagnum squarrosum</i>	32	2	12	9	10.5	10.8	27.3	6.3	37.5	28.1
<i>Sphagnum subsecundum</i>	12	0	9	2	0	8.1	6.1	0.0	75.0	16.7

На основании данных, представленных в табл. 2, можно сделать следующие выводы. На верховых болотах наиболее часто встречаются *Sphagnum angustifolium* (63.1% болот данного типа), *S. divinum* (63.1%), *S. fallax* (52.6%). Только на верховых болотах (не встречается на болотах другого типа) зафиксирован *S. fuscum*. Семь из 26 видов, которые встречаются в Мордовии, на верховых болотах не были отмечены. На переходных болотах очень обычен *S. fallax*, который встречается почти на каждом из них (83.3%). Также, часто отмечаются *S. divinum* (36%), *S. flexuosum* (27%), *S. angustifolium* (25.2%). Исключительно на переходных болотах зафиксирован *S. riparium*. Преимущественно на болотах данного типа произрастают *S. capillifolium*, *S. cuspidatum*, *S. palustre*. Из общего списка на переходных болотах не отмечен только *S. fuscum*. Такая картина согласуется с данными Попова и Федосова (2017), показавшими, что максимальное разнообразие сфагновых мхов Пинежского заповедника приурочено именно к переходным болотам. На низинных болотах сфагновые мхи встречаются редко. Тем не менее, из общего списка сфагновых мхов на подобных болотах не отмечено только восемь видов. Наиболее характерные виды это – *S. squarrosum* (27.3%), *S. fimbriatum* (15.2%), *S. girgensohnii* (12.1%). Те же виды часто встречаются на окраинах переходных болот, в сырых сосновых и березовых ле-

сах. В последних биотопах также встречаются *S. wulfianum*, *S. quinquefarium*.

На рис. 2 изображена РСА-ординация сфагновых мхов, основанная на их отношении к экологическим факторам среды. Эта информация была получена путем анализа геоботанических описаний с использованием экологических шкал Цыганова (1983). Виды можно объединить в несколько групп.

1. *Sphagnum divinum*, *S. angustifolium*, *S. fuscum*, *S. capillifolium*, *S. russowii* – растения, предпочитающие верховые болота, либо возвышенные участки на переходных болотах. Данные местообитания характеризуются низкими значениями трофности и содержания азота в почве, относительно высокой кислотностью, низким увлажнением, средним уровнем освещенности.

В эту группу попал один вид подрода *Sphagnum*, один – *Cuspidata* и три – *Acutifolia*. Внутри этой группы также есть отличия. *Sphagnum fuscum* тяготеет к наиболее бедным, несколько более увлажненным и освещенным местообитаниям. *Sphagnum angustifolium* в рамках данной группы ориентирован на более богатые (здесь и далее имеются в виду местообитания с высокой трофностью), освещенные и увлажненные участки. *Sphagnum russowii* и *S. capillifolium* предпочитают затененные и сравнительно сухие местообитания, причем *S. russowii* отмечается на участках с более высокой трофностью.

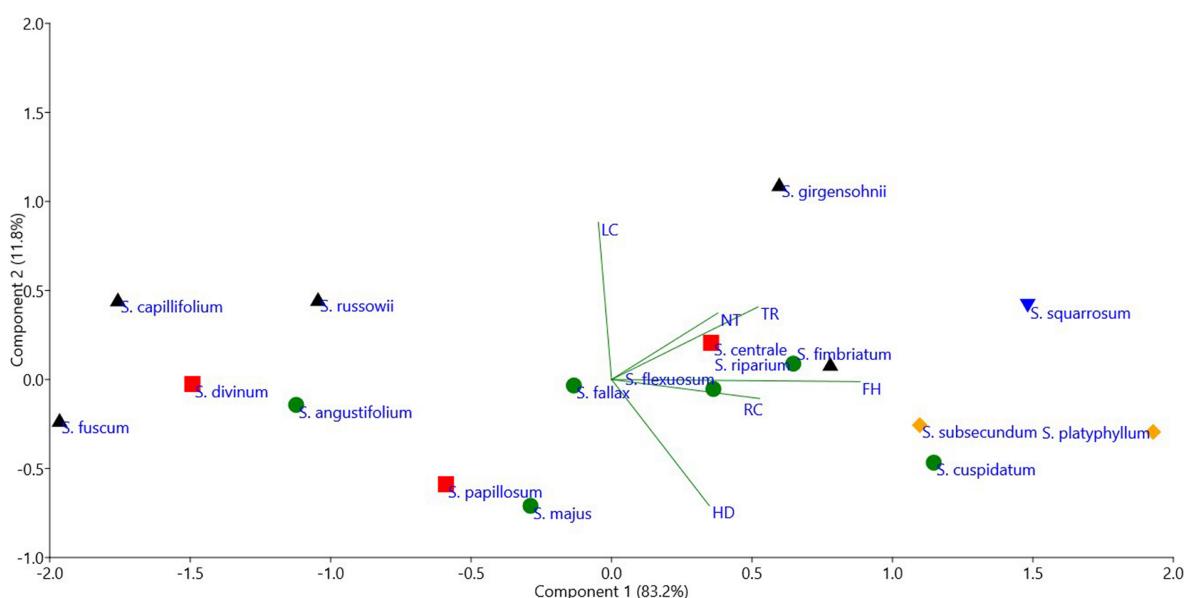


Рис. 2. Ординационная диаграмма (РСА) видов сфагновых мхов на основании значений экологических факторов, полученных путем анализа геоботанических описаний с использованием экологических шкал Цыганова (1983) по усредненным данным геоботанических описаний. Красные квадраты – подрод *Sphagnum*, оранжевые ромбы – подрод *Subsecunda*, зеленые кружки – подрод *Cuspidata*, черные треугольники – подрод *Acutifolia*.

Fig. 2. PCA Principal component analysis (PCA) ordination diagram of *Sphagnum* species on the basis of the species relation to environmental factors obtained from the geobotanical releves using Tsyanov (1983)'s ecological scales. Red squares – subgenus *Sphagnum*, orange rhombs – subgenus *Subsecunda*, green circles – subgenus *Cuspidata*, black triangles – subgenus *Acutifolia*.

При сравнении условий произрастания сфагновых мхов в Мордовии с другими территориями (смешанные и широколиственные леса (Цыганов, 1983), северная тайга Пинежского заповедника (Попов, Федосов, 2017), Западно-Сибирская равнина (Бабешина, Зверев, 2010а,б)), выделяются виды, которые проявляют сходство в экологических предпочтениях. Другие же значительно различаются. Для *S. divinum*, *S. fuscum*, *S. angustifolium* различий практически не обнаруживается. *Sphagnum russowii* предпочитает более сухие условия, чем в подзоне смешанных и широколиственных лесов и в Западной Сибири, но схожие с условиями Пинежского заповедника. Условия произрастания *S. capillifolium* в целом схожи с другими территориями, лишь по трофности несколько ниже, чем в Пинежском заповеднике.

2. *Sphagnum papillosum*, *S. majus* – мхи сообществ бедных местообитаний на верховых и переходных болотах, сильно увлажненных и хорошо освещенных. *Sphagnum papillosum* относится к подроду *Sphagnum*, *S. majus* – подроду *Cuspidata*. Виды на графике располагаются весьма близко. *Sphagnum majus* предпочитает чуть более увлажненные, освещенные и богатые места, чем *S. papillosum*.

При сравнении предпочтений видов данной группы с литературными данными мы находим довольно много отличий. Во всех рассмотренных источниках (Цыганов, 1983; Бабешина, Зверев, 2010а; Попов, Федосов, 2017) *S. majus* отмечается для самых увлажненных территорий. Однако по нашим данным, он хотя и предпочитает данные местообитания, но находится на одном уровне с *S. riparium* и *S. fimbriatum*, а *S. squarrosum*, *S. subsecundum*, *S. cuspidatum*, *S. platyphyllum* приурочены к еще более влажным биотопам. Похожая ситуация наблюдается и с *S. papillosum*, но в меньшей степени. Если для Западной Сибири этот вид отмечается в самых увлажненных местообитаниях (Бабешина, Зверев, 2010а), то для европейской части России он обладает, по сравнению с другими видами сфагновых мхов, средними значениями рассматриваемых факторов среди, но с широкой экологической амплитудой (Цыганов, 1983; Попов, Федосов, 2017). Полученные нами результаты по отношению сфагновых мхов к трофности также значительно отличаются от данных литературы. Для Западной Сибири эти виды отмечены в наиболее бедных местообитаниях (Бабешина, Зверев, 2010б). В Пинежском заповеднике *S. majus* также характеризуется минимальными значе-

ниями трофности, а *S. papillosum* находится на одном уровне с *S. angustifolium* и *S. divinum*. В Республике Мордовия *S. majus* и *S. papillosum* отмечаются для более богатых местообитаний, чем *S. fuscum*, *S. angustifolium*, *S. divinum*, *S. capillifolium*, *S. russowii*, но более бедных, чем *S. fallax*, *S. flexuosum* и остальные виды сфагнумов.

3. *Sphagnum fallax*, *S. flexuosum*, *S. riparium*, *S. centrale*, *S. fimbriatum* – растения мезотрофных местообитаний со средними показателями всех значений относительно других видов сфагновых мхов. Данная группа объединила три вида подрода *Cuspidata*, 1 – *Sphagnum*, 1 – *Acutifolia*. Примечательно, что *S. fallax* оказался в самом центре графика – это наиболее распространенный вид в Республике Мордовия, который отмечался вместе почти со всеми остальными видами сфагновых мхов. Наиболее близко по экологическим предпочтениям к *S. fallax* расположен *S. flexuosum*, который предпочитает чуть более богатые, влажные местообитания на менее кислых торфах. *Sphagnum riparium* отмечен для еще чуть менее кислых почв, и более требователен к богатому питанию, влажности, содержанию азота. *Sphagnum centrale* по экологическим условиям наиболее близок к *S. flexuosum*, но предпочитает чуть более затененные и менее увлажненные участки. *Sphagnum fimbriatum* в данной группе тяготеет к наиболее богатым и увлажненным местообитаниям на почвах со сравнительно высокими значениями pH.

Полученные результаты по *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. centrale* хорошо коррелируют с литературными данными. Условия увлажнения местообитаний *S. riparium* схожи с таковыми для Пинежского заповедника (Попов, Федосов, 2017), но значительно отличаются от данных по Западной Сибири (Бабешина, Зверев, 2010а) и подзоны смешанных и широколиственных лесов (Цыганов, 1983). В Республике Мордовия этот вид предпочитает более влажные биотопы. По трофности же наоборот, отличия наблюдаются по сравнению с Пинежским заповедником (Попов, Федосов, 2017), где этот вид характерен для более бедных условий, чем в Республике Мордовия. Полученные результаты по *S. fimbriatum* значительно отличаются от литературных данных. В Мордовии этот вид предпочитает хорошо увлажненные участки с повышенной трофностью почв. Для Западной Сибири *S. fimbriatum* также характерен для богатых биотопов, однако значительно более сухих (относительно других видов сфагновых мхов) (Бабешина, Зверев,

2010а,б). В Пинежском заповеднике значения по этому виду можно отнести к средним (Попов, Федосов, 2017). По данным Цыганова (1983), *S. fimbriatum* характерен для бедных местообитаний со средним уровнем увлажнения.

4. *Sphagnum subsecundum*, *S. platyphyllum*, *S. cuspidatum* – мхи богатых местообитаний, наиболее увлажненных с хорошей освещенностью, низкой кислотностью почв. *Sphagnum cuspidatum* относится к подроду *Cuspidata*, *S. subsecundum* и *S. platyphyllum* – к подроду *Subsecunda*. *Sphagnum cuspidatum* для таежной зоны обычно указывается как олиготрофный вид (Игнатов, Игнатьева, 2003; Смагин и др., 2017). В Мордовии он более тяготеет к эвтрофным местообитаниям. В рассматриваемой группе этот вид приурочен к чуть более освещенным участкам с несколько пониженными трофностью и содержанием азота. *Sphagnum subsecundum* предпочитает немного более кислые почвы на менее увлажненных и освещенных участках, что согласуется с литературными данными. *Sphagnum platyphyllum* располагается на периферии графика, которой соответствуют наиболее богатые и увлажненные участки на наименее кислых почвах с повышенным содержанием азота. Полученные данные по *S. subsecundum* и *S. platyphyllum* соответствуют литературе (Цыганов, 1983; Бабешина, Зверев, 2010а,б; Попов, Федосов, 2017), по *S. cuspidatum* – не представлены в рассматриваемых источниках за исключением Цыганова (1983), где этот вид также характерен для биотопов с высоким увлажнением, но более бедных.

Отдельно на графике располагаются два вида. Первый – *S. squarrosum*. Это вид, предпочитающий богатые местообитания на слабокислых почвах с повышенным содержанием азота, высокой переменностью увлажнения. Полученные данные по увлажнению хорошо соответствуют значениям Цыганова (1983), но существенно отличаются от данных по Пинежскому заповеднику (Попов, Федосов, 2017) и Западной Сибири (Бабешина, Зверев, 2010а), где этот вид приурочен к менее влажным биотопам. Значения по трофности согласуются с литературными данными, так как этот вид характерен для наиболее богатых местообитаний (Цыганов, 1983; Бабешина, Зверев, 2010б, Попов, Федосов, 2017).

Второй вид – это *S. girgensohnii*, отличающийся от других видов сфагновых мхов, в первую очередь, приуроченностью к сильно затененным местообитаниям. Также для этого вида характерна повышенная трофность местообита-

ний и пониженная увлажненность. Полученные результаты совпадают с литературными данными (Цыганов, 1983; Бабешина, Зверев, 2010б, Попов, Федосов, 2017) за исключением отношения к трофности в Пинежском заповеднике, где этот вид предпочитает более бедные местообитания.

Заключение

На данный момент в Республике Мордовия достоверно известно 26 видов сфагновых мхов. Еще три вида (*S. contortum*, *S. lindbergi*, *S. teres*) не подтверждены гербарными сборами и отмечались единожды. В Республике Мордовия вероятно произрастание еще нескольких видов, которые известны в соседних регионах, например, *S. teres* и *S. jensenii*. Наиболее часто встречающиеся виды в Республике Мордовия – *Sphagnum fallax*, *S. angustifolium*, *S. divinum*, *S. squarrosum*, *S. fimbriatum*, *S. girgensohnii*.

Чаще всего сфагновые мхи отмечаются на переходных и верховых болотах. Наибольшим видовым разнообразием обладают переходные болота, на которых были отмечены все виды, за исключением олиготрофного *Sphagnum fuscum*. Это объясняется количественным преобладанием переходных болот, а также тем, что на них очень разнообразны экологические условия – от эвтрофных участков на окраинах до олиготрофных в центральных частях. Вне болот сфагновые мхи встречаются гораздо реже. Было отмечено около десяти видов. В основном, это *Sphagnum girgensohnii*, *S. squarrosum*, *S. fimbriatum*, *S. centrale*.

Экологические предпочтения большинства видов сфагновых мхов совпадают с литературными данными для других территорий. Наибольшие отличия были выявлены для *S. cuspidatum*, *S. majus*, *S. fimbriatum*, которые в условиях Республики Мордовия предпочитают местообитания с более высокой трофностью почв.

Благодарности

Выражается благодарность Е.В. Ершковой, А.А. Хапугину, Г.Г. Чугунову за помощь в определении видов сосудистых растений. Работа О.Г. Гришуктина выполнена в рамках государственного задания ИБВВ РАН (тема №AAAA-A18-118012690095-4), М.А. Бойчук в рамках государственного задания КарНЦ РАН (тема №AAAA-A19-119062590056-0).

Литература

- Бабешина Л.Г., Зверев А.А. 2010а. Оценка условий местообитаний сфагновых мхов Западно-Сибирской равнины: фактор увлажнения // Вестник Томского государственного университета. №331. С. 185–192.

- Бабешина Л.Г., Зверев А.А. 2010б. Оценка условий местообитаний сфагновых мхов Западно-Сибирской равнины: фактор трофности // Вестник Томского государственного университета. №338. С. 188–194.
- Благовещенская Н.В. 2009. Динамика растительного покрова центральной части Приволжской возвышенности в голоцене. Ульяновск: УлГУ. 283 с.
- Благовещенский И.В. 2006. Структура растительного покрова, систематический, географический и экологобиологический анализ флоры болотных экосистем центральной части Приволжской возвышенности: дисс. ... докт. биол. наук. Ульяновск. 495 с.
- Бойчук М.А. 2014. Мхи национального парка «Мещера» // Особо охраняемые природные территории Владимирской области: современное состояние и перспективы развития. Владимир: Калейдоскоп. С. 34–39.
- Бузук Г.Н., Созинов О.В. 2009. Регрессионный анализ в фитоиндикации (на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова) // Ботаника. Минск: Право и экономика. Вып. 37. С. 356–362.
- Варгот Е.В., Гришуткин О.Г., Артаев О.Н. 2015. Результаты исследований водно-болотных комплексов окрестностей озера Крячек (Ульяновская область) // Самарский научный вестник. №2(11). С. 41–45.
- Волкова Е.М. 2006. О распространении сфагновых мхов (*Vascularia: Sphagnaceae*) в Тульской области // Природа Тульской области. Вып. 1. Тула. С. 10–15.
- Волоснова Л.Ф., Игнатова Е.А., Игнатов М.С. 2000. Бриофлора Окского заповедника (Европейская Россия, Рязанская область) // *Arctoa*. Т. 9. С. 3–11. DOI: 10.15298/arctoa.09.02
- Воронов А.Г. 1973. Геоботаника. М.: Высшая школа. 384 с.
- Голубчик М.М., Евдокимов С.П. (ред.). 1983. География Мордовской АССР. Саранск: Изд-во Морд. ун-та. 304 с.
- Гришуткин О.Г. 2013. Возможности применения ГИС-технологий в ботанических исследованиях // Вестник Мордовского университета. №3–4. Саранск. С. 16–20.
- Гришуткин О.Г. 2015. Болота Мордовии: ландшафтно-экологический анализ, флора, последствия антропогенного воздействия. Саранск: Пушта. 154 с.
- Гришуткин О.Г., Гришуткина Г.А., Бойчук М.А. 2019. Сфагновые мхи национального парка «Смольный» // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. Вып. 22. С. 260–265.
- Дорошина Г.Я., Кузьмина Е.Ю., Николаев И.А. 2017. Сфагновые мхи (*Vascularia: Sphagnaceae*) Южной Осетии (Кавказ) // Новости систематики низших растений. Т. 51. С. 232–241.
- Елина Г.А., Кузнецова О.Л., Максимов А.И. 1984. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука. 128 с.
- Иванов А.И., Ильин В.Ю., Дудкин Е.А. 2016. Водно-болотные угодья Пензенской области. Пенза. 208 с.
- Игнатов М.С., Игнатова Е.А. 2003. Флора мхов средней части Европейской России. Т. 1. *Sphagnaceae – Hedwigiaceae*. М.: КМК. С. 1–608.
- Комолова С.А., Степанова А.Б., Кузьмина Е.Ю., Дмитричева Л.Е., Козицкая К.А. 2015. Сфагновые мхи водосбора озера Германовского (природный парк «Валаамский архипелаг») // Новости систематики низших растений. Т. 49. С. 328–344.
- Корнеева Т.М. (ред.). 1999. Флора Воронежского заповедника. Сосудистые растения, мохообразные, лишайники, грибы (аннотированные списки видов). Т. 78. Москва. 144 с.
- Красная книга Нижегородской области. Т. 2: Сосудистые растения, моховидные, водоросли, лишайники, грибы. Калининград: Издательский дом «РОСТДОАФК», 2017. 304 с.
- Красная книга Пензенской области. Т. 1: Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. Издание второе. Пенза, 2013. 300 с.
- Красная книга Республики Мордовия. Т. 1: Редкие виды растений и грибов. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2017. 409 с.
- Красная книга Рязанской области. Рязань: Голос губернии, 2011. 626 с.
- Красная книга Тамбовской области: Мхи, сосудистые растения, грибы, лишайники. Тамбов: ТПС, 2019. 480 с.
- Красная книга Ульяновской области. Москва: Издательство «Буки Веди», 2015. 550 с.
- Красная книга Чувашской Республики. Т. 1: Редкие виды растений и грибов. Чебоксары, 2019. 340 с.
- Кузнецов Н.И. 1960. Флора грибов, лишайников и сосудистых растений Мордовского заповедника // Труды Мордовского государственного заповедника имени П.Г. Смидовича. Вып. 1. С. 71–128.
- Кузнецов О.Л. 2006. Флора и растительность болот Карелии // Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана. Петрозаводск. С. 145–159.
- Кузнецов О.Л. 2009. Основные методы классификации растительности болот // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны. Минск: Право и экономика. С. 24–33.
- Кухальская Н.П. 1973. К изучению бриологической флоры лесов некоторых районов Мордовской АССР // Сборник работ по интродукции растений в Мордовской АССР. Саранск. Вып. 2. С. 16–29.
- Лапшина Е.Д. 2003. Флора болот юго-востока Западной Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та. 296 с.
- Левин В.К. 2004. Материалы к бриофлоре Мордовии // Актуальные вопросы ботаники и физиологии растений. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. С. 134–135.
- Левин В.К., Гришуткина Г.А. 2008. Дополнения к бриофлоре Мордовии // Проблемы биоэкологии и пути их решения (II Ржавитинские чтения): Материалы Междунар. науч. конф. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. С. 84–85.
- Максимов А.И. 2015. Обзор *Sphagnaceae* (*Vascularia*) России: некоторые итоги и перспективы изучения // Болота Северной Европы: разнообразие, динамика и рациональное использование. Петрозаводск. С. 52–53.
- Максимов А.И., Бойчук М.А. 2011. Разнообразие мхов охраняемых и планируемых к охране территорий карельской части Зеленого пояса Фенноскандии // Труды Карельского научного центра РАН. №2. С. 100–106.

- Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. 1986. Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть СССР. Кавказ. М.: Высшая школа. 376 с.
- Мордвинов А.Н., Благовещенский И.В. 1995. Флора мохобразных Ульяновской области. Серия Природа Ульяновской области. Ульяновск. Вып. 8. 88 с.
- Новенко Е.Ю., Мазей Н.Г., Куприянов Д.А., Волкова Е.М., Цыганов А.Н. 2016. История растительности Мордовского заповедника в среднем и позднем голоцене // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. Вып. 17. С. 158–167.
- Петрова Е.А. 2008. Конспект сфагновых мхов (род *Sphagnum* L.) Алатырского участка заповедника «Присурский» и его охранной зоны // Научные труды Государственного природного заповедника «Присурский». Вып. 19. С. 10–12.
- Подсеваткин С.А. (ред.). 2019. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Республики Мордовия в 2018 году. Саранск. 96 с.
- Попов С.Ю. 2000. Флора сфагновых мхов Жигулёвского заповедника // Биологическое разнообразие заповедных территорий: оценка, охрана, мониторинг. М.; Самара. С. 194–196.
- Попов С.Ю., Федосов В.Э. 2017. Ценотическое распределение и экологические предпочтения сфагновых мхов (*Sphagnaceae*) в северной тайге европейской России (Пинежский заповедник, Архангельская область) // Труды Карельского научного центра РАН. №9. С. 3–29. DOI: 10.17076/escob610
- Попов С.Ю., Федосов В.Э., Мошковский С.А., Игнатов М.С. 2004. Флора мхов Керженского заповедника (Нижегородская область, Европейская часть России) // *Arctoa*. Т. 13. С. 57–66. DOI: 10.15298/arctoa.13.08
- Попова Н.Н. 1999а. Мохобразные (*Bryophyta*) Липецкой области // Ботанический журнал. Т. 84(4). С. 72–79.
- Попова Н.Н. 1999б. Мохобразные (*Bryophyta*) Тульской области // Ботанический журнал. Т. 84(2). С. 67–73.
- Попова Н.Н. 2017. Распространение, эколого-биологические особенности и состояние охраны мохобразных, рекомендованных во второе издание Красной книги Тамбовской области // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Т. 2(Suppl. 2). С. 28–42. DOI: 10.24189/ncr.2017.029
- Серебрякова Н.Н. 2009. Эколого-биологические особенности листостебельных мхов и использование их в экологическом мониторинге (на примере Пензенской области): дисс. ... канд. биол. наук. Саратов. 132 с.
- Силаева Т.Б., Чугунов Г.Г., Кирюхин И.В., Агеева А.М., Варгот Е.В., Гришуткина Г.А., Хапугин А.А. 2011. Флора национального парка «Смоленный». Мхи и со судистые растения: аннотированный список видов. М.: Комиссия РАН по сохранению биологического разнообразия. 128 с.
- Смагин В.А., Носкова М.Г., Антипов В.К., Бойчук М.А. 2017. Разнообразие и фитоценотическая роль мхов на болотах юго-запада Архангельской области и со предельных территорий // Труды Карельского научного центра РАН. №1. С. 75–96. DOI: 10.17076/bg382
- Соснина М.В., Макуха Ю.А., Попов С.Ю. 2020. Новые находки редких и спорадически встречающихся видов мхов в Мордовском заповеднике // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. Вып. 24. С. 286–292.
- Телеганова В.В. 2017. К изучению флоры мхов национального парка «Смоленское Поозерье» // Экспедиционные исследования: «Евразийские маршруты и открытия Н.М. Пржевальского: интеграция и перспективы научных исследований в системе ООПТ». Смоленск: Маджента. С. 112–115.
- Телеганова В.В., Игнатов М.С., Бойчук М.А. 2011. Листостебельные мхи национального парка «Угра» // Бюллетень ГБС. Вып. 195. С. 129–141.
- Хмелев К.Ф. 1970. Растительность сфагновых болот бассейна р. Матрыры // Ботанический журнал. Т. 55(2). С. 292–299.
- Цыганов Д.Н. 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука. 196 с.
- Чернядьева И.В., Константинова Н.А., Богданов Г.А., Попов С.Ю. 2013. Антоцеротовые и мохобразные заповедника «Большая Кокшага» // Научные труды заповедника «Большая Кокшага». Вып. 6. С. 91–119.
- Чернядьева И.В., Mežaka A., Гришуткин О.Г., Потемкин А.Д. 2017. Мохобразные Мордовского заповедника (аннотированный список видов). М.: Комиссия РАН по сохранению биологического разнообразия; ИПЭЭ РАН. 30 с.
- Шестакова А.А. 2005. Эколо-ценотические и флористические особенности организации бриобиоты на территории Нижегородской области: дисс. ... канд. биол. наук. Н. Новгород. 223 с.
- Ямашкин А.А. (ред.). 2012. Географический атлас Республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 204 с.
- Anishchenko L.N. 2007. On the bryoflora of the «Bryansky Les» reserve (Nerusso-Desnyanskoye polessye, European Russia) // *Arctoa*. Vol. 16. P. 175–180. DOI: 10.15298/arctoa.16.19
- Campbell C., Rydin H. 2019. The effects of winter stress on *Sphagnum* species with contrasting macro- and microdistributions // Journal of Bryology. Vol. 41(3). P. 205–217. DOI: 10.1080/03736687.2019.1626167
- Crum H., Buck W.R. 1988. A contribution to the *Sphagnum* (*Sphagnaceae*) flora of Paraguay // *Brittonia*. Vol. 40(2). P. 188–194. DOI: 10.2307/2807003
- Daniels R.E., Eddy A. 1990. Handbook of European Sphagna, 2nd ed. London: HMSO. 263 p.
- do Carmo D.M., Peralta D.F. 2016. Survey of bryophytes in Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil // *Acta Botanica Brasilica*. Vol. 30(2). P. 254–265. DOI: 10.1590/0102-33062015abb0235
- Eurola S., Hicks S., Kaakinen E. 1984. Key to Finnish mire types // European mires. London. P. 11–117.
- Fedosov V.E., Ignatova E.A., Ignatov M.S., Maksimov A.I., Zolotov V.I. 2012. Moss flora of Bering Island (Commander Islands, North Pacific) // *Arctoa*. Vol. 21. P. 113–164. DOI: 10.15298/arctoa.21.12

- Fife A.J. 1996. A synopsis of New Zealand *Sphagna*, with a description of *S. simplex* sp. nov. // New Zealand Journal of Botany. Vol. 34(3). P. 309–328. DOI: 10.1080/0028825X.1996.10410697
- Fuertes E., Jimenez S., Oliván G. 2012. Contribution to the bryological flora of Argentina. *Sphagnum perichaetiale* Hampe. and *S. recurvum* P. Beauv. (Sphagnaceae) // Bryologist. Vol. 115(1). P. 178–182. DOI: 10.1639/007-2745-115.1.178
- Grabovik S.I., Nazarova L.E. 2013. Linear increment of *Sphagnum* mosses on Karelian mires (Russia) // Arctoa. Vol. 22. P. 23–26. DOI: 10.15298/arctoa.22.04
- Hassel K., Kyrkjeeide M.O., Yousefi N., Prestø T., Stenøien H.K., Shaw J.A., Flatberg K.I. 2018. *Sphagnum divinum* (sp. nov.) and *S. medium* Limpr. and their relationship to *S. magellanicum* Brid. // Journal of Bryology. Vol. 40(3). P. 197–222. DOI: 10.1080/03736687.2018.1474424
- Hyyryläinen A., Turunen M., Rautio P., Huttunen S. 2018. *Sphagnum* mosses in a changing UV-B environment: A review // Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. Vol. 33. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.ppees.2018.04.001
- Ignatov M.S., Ignatova E.A., Konstantinova N.A. 2005. Bryophyte flora of the Volzhsko-Kamskiy nature reserve (Tatarstan, European Russia) // Arctoa. Vol. 14. P. 49–66. DOI: 10.15298/arctoa.14.05
- Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kurayeva E.N., Minayeva T.Yu., Potemkin A.D. 1998. Bryophyte flora of Zentral'no-Lesnoi Biosphere Nature Reserve (European Russia, Tver Province) // Arctoa. Vol. 7. P. 45–58. DOI: 10.15298/arctoa.07.07
- Imbassahy C.A.D., da Costa D.P., de Araújo D.S.D. 2009. Bryophytes of Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro State, Brazil // Acta Botanica Brasilica. Vol. 23(2). P. 558–570. DOI: 10.1590/S0102-33062009000200028
- Ingerpuu N., Vellak K. 2013. Growth depends on neighbours: experiments with three *Sphagnum* L. species // Journal of Bryology. Vol. 35(1). P. 27–32. DOI: 10.1179/1743282012Y.0000000034
- Kučera J., Vana J., Hradilek Z. 2012. Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis // Preslia. Vol. 84(3). P. 813–850.
- Laine J., Flatberg K.I., Harju P., Timonen T., Minkkinen K., Laine A., Tuittila E.-S., Vasander H. 2018. *Sphagnum* Mosses – The Stars of European Mires. Sphagna Ky: University of Helsinki. 326 p.
- Lapshina E.D., Maksimov A.I. 2014. *Sphagnum tenellum* (Sphagnaceae, Bryophyta) in West Siberia // Arctoa. Vol. 23. P. 70–79. DOI: 10.15298/arctoa.23.08
- Mäkilä M., Säävuori H., Grundström A., Suomi T. 2018. *Sphagnum* decay patterns and bog microtopography in south-eastern Finland // Mires and Peat. Vol. 21. Article 13. DOI: 10.19189/MaP.2017.OMB.283
- Maksimov A.I. 1998. Distribution and ecology of *Sphagnum subfulvum* in European Russia // Arctoa. Vol. 7. P. 21–24. DOI: 10.15298/arctoa.07.03
- Mironov V.L., Kondratev A.Y. 2017. Peat moss *Sphagnum riparium* follows a circatrigintan growth rhythm in situ: a case report // Chronobiology International. Vol. 34(7). P. 981–984. DOI: 10.1080/07420528.2017.1329208
- Popov S.Yu. 2016. The climatic patterning of *Sphagnum* sect. *Sphagnum* species distribution in the East European plain // Arctoa. Vol. 25(2). P. 332–352. DOI: 10.15298/arctoa.25.26
- Shaw A.J., Cox C.J., Buck M.R., Devos N., Buchanan A.M., Cave L., Seppelt R., Shaw B., Larrain J., Andrus R.E., Greilhuber J., Temsch E.M. 2010. Newly resolved relationships in an early land plant lineage: Bryophyta class Sphagnopsida (peat mosses) // American Journal of Botany. Vol. 97(9). P. 1511–1531. DOI: 10.3732/ajb.1000055
- Sofronova E.V., Afonina O.M., Akatova T.V., Andrejeva E.N., Baisheva E.Z., Bezgodov A.G., Blagovetshenskiy I.V., Borovichev E.A., Chemeris E.V., Chernova A.M., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dudareva N.V., Dudov S.V., Dulin M.V., Fedosov V.E., Gabitova S.M., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kapitonova O.A., Kazanovsky S.G., Kotkova V.M., Lavrinenco O.V., Mamontov Yu.S., Mežaka A., Mochalova O.A., Nikolajev I.A., Noskova E.Yu., Notov A.A., Philippov D.A., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Potemkin A.D., Rozantseva E.I., Teleganova V.V., Tsegmed Ts., Zolotov V.I. 2015. New bryophyte records. 4 // Arctoa. Vol. 24(1). P. 224–264. DOI: 10.15298/arctoa.24.23
- Sofronova E.V., Afonina O.M., Andrejeva E.N., Beldiman L.N., Bezgodov A.G., Borovichev E.A., Boychuk M.A., Chepinoga V.V., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dulin M.V., Fedosov V.E., Flatberg K.I., Galanina O.V., Ginzburg E.G., Grishutkin O.G., Grishutkina G.A., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kolysheva D.E., Konstantinova N.A., Koroteeva T.I., Korotkov V.N., Krivobokov L.V., Kučera J., Kucherov I.B., Kukurichkin G.M., Kushnevskaya E.V., Kuzmina E.Yu., Lapshina E.D., Maksimov A.I., Maksimova T.A., Mamontov Yu.S., Nikolajev I.A., Noskova M.G., Notov A.A., Philippov D.A., Popova N.N., Potemkin A.D., Savchenko A.N., Smagin V.A., Teleganova V.V., Tubanova D.Ya. 2016. New bryophyte records. 6 // Arctoa. Vol. 25(1). P. 183–228. DOI: 10.15298/arctoa.25.17
- Sofronova E.V., Andrejeva E.N., Bakalin V.A., Beldiman L.N., Belyakov E.A., Blagovetshenskiy I.V., Borovichev E.A., Boychuk M.A., Doroshina G.Ya., Dulin M.V., Fedosov V.E., Garin E.V., Ginzburg E.G., Golovina E.O., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Konstantinova N.A., Kopeina E.I., Kozhin M.N., Makarova M.A., Maksimov A.I., Maksimova T.A., Mamontov Yu.S., Nikolajev I.A., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Schestakova A.A., Teleganova V.V., Tikhonov A.V. 2017. New bryophyte records. 8 // Arctoa. Vol. 26(1). P. 105–125. DOI: 10.15298/arctoa.26.11
- Sofronova E.V., Afonina O.M., Aznabaeva S.M., Baisheva E.Z., Bersanova A.N., Bezgodov A.G., Borovichev E.A., Boychuk M.A., Chemeris E.V., Doroshina G.Ya., Dulin M.V., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Philippov I.V., Garin E.V., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Ivanova E.I., Kolesnikova M.A., Koroteeva T.I., Kukurichkin G.M., Kutenkov S.A., Kuzmina E.Yu., Lapshina E.D., Lavrinenco O.V., Maksimov A.I., Pechenkina K.O., Philippov D.A., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Sergeeva Yu.M., Shchipanova E.A., Taras G.S., Teleganova V.V., Zakharchenko D.A. 2018. New

- bryophyte records. 10 // *Arctoa* 27(1): 60–86. DOI: 10.15298/arctoa.27.07
- Sofronova E.V., Bezgodov A.G., Biryukov R.Yu., Boychuk M.A., Braslavskaya T.Yu., Churakova E.Yu., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Ermokhina K.A., Fedosov V.E., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kholod S.S., Kolesnikova M.A., Konstantinova N.A., Kozhin M.N., Kudr E.V., Kuzmina E.Yu., Lavrskiy A.Yu., Morozova L.M., Moseev D.S., Neshataeva V.Yu., Nozhinkov A.E., Obabko R.P., Philippov D.A., Popova N.N., Sergeeva Yu.M., Telyatnikov M.Yu., Troeva E.I., Tubanova D.Ya., Volosnova L.F., Zakharova A.G., Zhalov Kh.Kh., Zolotov D.V. 2019. New bryophyte records. 12 // *Arctoa*. Vol. 28(1). P. 116–142. DOI: 10.15298/arctoa.28.10
- Ştefanuș S., Goia I. 2012. Checklist and red list of bryophytes of Romania // *Nova Hedwigia*. Vol. 95(1–2). P. 59–104. DOI: 10.1127/0029-5035/2012/0044
- Teleganova V.V. 2008. Mosses of Kaluga province (Middle European Russia) and their reproductive features // *Arctoa*. Vol. 17. P. 169–184. DOI: 10.15298/arctoa.17.14
- ## References
- Anishchenko L.N. 2007. On the bryoflora of the «Bryansk Les» reserve (Nerusso-Desnyanskoye polessye, European Russia). *Arctoa* 16: 175–180. DOI: 10.15298/arctoa.16.19
- Babeshina L.G., Zverev A.A. 2010a. Assessment of habitat conditions of sphagnum mosses of the West Siberian plain: moisture factor. *Bulletin of Tomsk State University* 331: 185–192. [In Russian]
- Babeshina L.G., Zverev A.A. 2010b. Assessment of habitat conditions of sphagnum mosses of the West Siberian plain: trophic factor. *Bulletin of Tomsk State University* 338: 188–194. [In Russian]
- Blagoveshchenskaya N.V. 2009. *Dynamics of vegetation in the central part of the Volga Upland in the Holocene*. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University. 283 p. [In Russian]
- Blagoveshchensky I.V. 2006. *The structure of the vegetation cover, a systematic, geographical and ecological-biological analysis of the flora of bog ecosystems in the central part of the Volga Upland*. Dr.Sc. Thesis. Ulyanovsk. 495 p. [In Russian]
- Boychuk M.A. 2014. *Mosses of the Meshchera National Park*. In: *Protected Areas of the Vladimir region: Current Status and Development Prospects*. Vladimir: Kaleydoskop. P. 34–39. [In Russian]
- Buzuk G.N., Sozinov O.V. 2009. Regression analysis in phytocladation (on the example of ecological scales of D.N. Tsyganov). In: *Botany*. Vol. 37. Minsk: Pravo i ekonomika. P. 356–362. [In Russian]
- Campbell C., Rydin H. 2019. The effects of winter stress on Sphagnum species with contrasting macro- and microdistributions. *Journal of Bryology* 41(3): 205–217. DOI: 10.1080/03736687.2019.1626167
- Chernyadjeva I.V., Konstantinova N.A., Bogdanov G.A., Popov S.Yu. 2013. Anthocerotophytes and bryophytes of the State Nature Reserve «Bolshaya Kokshaga». *Proceedings of the State Nature Reserve «Bolshaya Kokshaga»* 6: 91–119. [In Russian]
- Chernyad'eva I.V., Mežaka A., Grishutkin O.G., Potemkin A.D. 2017. *Bryophytes of the Mordovia State Nature Reserve (an annotated species list)*. Moscow: Commission of RAS on biodiversity conservation; IPPE RAS. 30 p. [In Russian]
- Crum H., Buck W.R. 1988. A contribution to the *Sphagnum* (Sphagnaceae) flora of Paraguay. *Brittonia* 40(2): 188–194. DOI: 10.2307/2807003
- Daniels R.E., Eddy A. 1990. *Handbook of European Sphagna*, 2nd ed. London: HMSO. 263 p.
- do Carmo D.M., Peralta D.F. 2016. Survey of bryophytes in Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 30(2): 254–265. DOI: 10.1590/0102-33062015abb0235
- Doroshina G.Ya., Kuzmina E.Yu., Nikolajev I.A. 2017. *Sphagnum* mosses (Bryophyta, Sphagnaceae) of South Ossetia (Caucasus). *Novosti Sistemmatiki Nizshikh Rastenij* 51: 232–241. [In Russian]
- Elina G.A., Kuznetsov O.L., Maksimov A.I. 1984. *Structural and functional organisation and dynamics of mire ecosystems in Karelia*. Leningrad: Nauka. 128 p. [In Russian]
- Eurola S., Hicks S., Kaakinen E. 1984. Key to Finnish mire types. In: *European mires*. London. P. 11–117.
- Fedorov V.E., Ignatova E.A., Ignatov M.S., Maksimov A.I., Zolotov V.I. 2012. Moss flora of Bering Island (Commander Islands, North Pacific). *Arctoa* 21: 113–164. DOI: 10.15298/arctoa.21.12
- Fife A.J. 1996. A synopsis of New Zealand *Sphagna*, with a description of *S. simplex* sp. nov. *New Zealand Journal of Botany* 34(3): 309–328. DOI: 10.1080/0028825X.1996.10410697
- Fuentes E., Jimenez S., Oliván G. 2012. Contribution to the bryological flora of Argentina. *Sphagnum perichaetiale* Hampe. and *S. recurvum* P. Beauv. (Sphagnaceae). *Bryologist* 115(1): 178–182. DOI: 10.1639/007-2745-115.1.178
- Golubchik M.M. Evdokimov S.P. (Eds.). 1983. *Geography of the Mordovian ASSR*. Saransk: Publishing House of the Mordovia State University. 304 p. [In Russian]
- Grabovik S.I., Nazarova L.E. 2013. Linear increment of *Sphagnum* mosses on Karelian mires (Russia). *Arctoa* 22: 23–26. DOI: 10.15298/arctoa.22.04
- Grishutkin O.G. 2013. Possibility of using of GIS-technologies in botanical researches. *Mordovia University Bulletin* 3–4: 16–20. [In Russian]
- Grishutkin O.G. 2015. *The mires of the Republic of Mordovia: landscape-ecological analysis, flora, consequences of anthropogenic impact*. Saransk: Pushka. 154 p. [In Russian]
- Grishutkin O.G., Grishutkina G.A., Boychuk M.A. 2019. *Sphagnum* mosses in National Park «Smolny». *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve* 22: 260–265. [In Russian]
- Hassel K., Kyrkjeeide M.O., Yousefi N., Prestø T., Stenøien H.K., Shaw J.A., Flatberg K.I. 2018. *Sphagnum divinum* (sp. nov.) and *S. medium* Limpr. and their relationship to *S. magellanicum* Brid. *Journal of Bryology* 40(3): 197–222. DOI: 10.1080/03736687.2018.1474424

- Hyyryläinen A., Turunen M., Rautio P., Huttunen S. 2018. *Sphagnum* mosses in a changing UV-B environment: A review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 33: 1–8. DOI: 10.1016/j.ppees.2018.04.001
- Ignatov M.S., Ignatova E.A. 2003. *Moss flora of the Middle European Russia. Vol. 1. Sphagnaceae – Hedwigiaceae.* Moscow: KMK Scientific Press Ltd. P. 1–608. [In Russian]
- Ignatov M.S., Ignatova E.A., Konstantinova N.A. 2005. Bryophyte flora of the Volzhsko-Kamskiy Nature Reserve (Tatarstan, European Russia). *Arctoa* 14: 49–66. DOI: 10.15298/arctoa.14.05
- Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kurayeva E.N., Minayeva T.Yu., Potemkin A.D. 1998. Bryophyte flora of Zentral'no-Lesnoi Biosphere Nature Reserve (European Russia, Tver Province). *Arctoa* 7: 45–58. DOI: 10.15298/arctoa.07.07
- Imbassahy C.A.D., da Costa D.P., de Araújo D.S.D. 2009. Bryophytes of Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro State, Brazil. *Acta Botanica Brasiliensis* 23(2): 558–570. DOI: 10.1590/S0102-33062009000200028
- Ingerpuu N., Vellak K. 2013. Growth depends on neighbours: experiments with three *Sphagnum* L. species. *Journal of Bryology* 35(1): 27–32. DOI: 10.1179/1743282012Y.0000000034
- Ivanov A.I., Ilyin V.Yu., Dudkin E.A. 2016. *Wetlands of the Penza region.* Penza. 208 p. [In Russian]
- Khmeliov K.F. 1970. The vegetation of the *Sphagnum* bogs of the river Matyra basin (central part of the Oka-Don plain). *Botanicheskii Zhurnal* 55(2): 292–299. [In Russian]
- Komolova S.A., Stepanova A.B., Kuzmina E.Yu., Dmitricheva L.E., Kozitskaya K.A. 2015. *Sphagnum* mosses of Lake Germanovskoe catchment area («Valaam Archipelago» Natural Park). *Novosti Sistematiiki Nizshikh Rastenij* 49: 328–344. [In Russian]
- Korneeva T.M. (Ed.). 1999. *Flora of the Voronezh State Nature Reserve. Vascular plants, bryophytes, lichens, fungi (annotated list of species).* Vol. 78. Moscow. 144 p. [In Russian]
- Kučera J., Vana J., Hradilek Z. 2012. Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. *Preslia* 84(3): 813–850.
- Kukhalskaya N.P. 1973. On the study of the bryological flora of forests in some districts of the Mordovian ASSR. In: *Collection of works on the plant introduction in the Mordovian ASSR.* Vol. 2. Saransk. P. 16–29. [In Russian]
- Kuznetsov N.I. 1960. Flora of fungi, lichens and vascular plants of the Mordovia State Nature Reserve. *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve* 1: 71–128. [In Russian]
- Kuznetsov O.L. 2006. Flora and vegetation of the wetlands of Karelia. In: *Mires ecosystems of the north of Europe: diversity, dynamics, carbon balance, resources and conservation.* Petrozavodsk. P. 145–159. [In Russian]
- Kuznetsov O.L. 2009. The main methods for classifying bog vegetation. In: *Bog vegetation: current problems of classification, mapping, use and protection.* Minsk: Pravo i ekonomika. P. 24–33. [In Russian]
- Laine J., Flatberg K.I., Harju P., Timonen T., Minkkinen K., Laine A., Tuittila E.-S., Vasander H. 2018. *Sphagnum Mosses – The Stars of European Mires.* Sphagna Ky: University of Helsinki. 326 p.
- Lapshina E.D. 2003. *Flora of mires of the South-East of Western Siberia.* Tomsk: Tomsk State University. 296 p. [In Russian]
- Lapshina E.D., Maksimov A.I. 2014. *Sphagnum tenellum* (Sphagnaceae, Bryophyta) in West Siberia. *Arctoa* 23: 70–79. DOI: 10.15298/arctoa.23.08
- Levin V.K. 2004. Materials to bryoflora of the Republic of Mordovia. In: *Actual problems of botany and physiology of plants.* Saransk: Mordovia State University. P. 134–135. [In Russian]
- Levin V.K., Grishutkina G.A. 2008. Additions to the bryoflora of the Republic of Mordovia. In: *Problems of Bioecology and ways to solve them (II Rzhevitin's Readings).* Saransk: Mordovia State University. P. 84–85. [In Russian]
- Mäkilä M., Säävuori H., Grundström A., Suomi T. 2018. Sphagnum decay patterns and bog microtopography in south-eastern Finland. *Mires and Peat* 21: 13. DOI: 10.19189/MaP.2017.OMB.283
- Maksimov A.I. 1998. Distribution and ecology of *Sphagnum subfulvum* in European Russia. *Arctoa* 7: 21–24. DOI: 10.15298/arctoa.07.03
- Maksimov A.I. 2015. The review of Sphagnaceae (Bryophyta) in Russia, results and study perspectives. In: *Mires of Northern Europe: biodiversity, dynamics, management.* Petrozavodsk. P. 52–53. [In Russian]
- Maksimov A.I., Boychuk M.A. 2011. Diversity of mosses in operating and planned protected areas in the karelian part of the Green belt of Fennoscandia. *Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences* 2: 100–106. [In Russian]
- Milkov F.N., Gvozdetskiy N.A. 1986. *Physical geography of the USSR. General review. European part of the USSR. Caucasus.* Moscow: Vysshaya shkola. 376 p. [In Russian]
- Mironov V.L., Kondratev A.Y. 2017. Peat moss *Sphagnum riparium* follows a circatrigrintan growth rhythm in situ: a case report. *Chronobiology International* 34(7): 981–984. DOI: 10.1080/07420528.2017.1329208
- Mordvinov A.N., Blagoveshchensky I.V. 1995. *Flora of bryophytes of the Ulyanovsk region. Series «Nature of the Ulyanovsk region».* Vol. 8. Ulyanovsk. 88 p. [In Russian]
- Novenko E.Yu., Mazei N.G., Kupriyanov D.A., Volkova E.M., Tsyganova A.N. 2016. The history of vegetation in the Mordovia State Nature Reserve in the Middle and Late Holocene. *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve* 17: 158–167. [In Russian]
- Petrova E.A. 2008. Check-list of *Sphagnum* mosses (genus *Sphagnum* L.) of the Alatyr' cluster of the State Nature Reserve «Prisurskiy». *Proceedings of the Prisursky State Nature Reserve* 19: 10–12. [In Russian]
- Podsevatkin S.A. (Ed.) 2019. *Regional report on the state and use of land of the Republic of Mordovia in 2018.* Saransk. 96 p. [In Russian]
- Popov S.Yu. 2000. Flora of *Sphagnum* mosses in the Zhiguli State Nature Reserve. In: *Biological diversity of Protected Areas: assessment, protection, monitoring.* Moscow; Samara P. 194–196. [In Russian]
- Popov S.Yu. 2016. The climatic patterning of *Sphagnum* sect. *Sphagnum* species distribution in the East European plain. *Arctoa* 25(2): 332–352. DOI: 10.15298/arctoa.25.26

- Popov S.Yu., Fedosov V.E. 2017. Coenotic distribution and ecological preferences of sphagna in northern taiga, European Russia (Pinezhsky Strict Nature Reserve, Arkhangelsk region). *Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences* 9: 3–29. DOI: 10.17076/eco610 [In Russian]
- Popov S.Yu., Fedosov V.E., Moshkovsky S.A., Ignatov M.S. 2004. Moss flora of Kerzhensky State Reserve (Nizhniy Novgorod province, European Russia). *Arctoa* 13: 57–66. DOI: 10.15298/arctoa.13.08 [In Russian]
- Popova N.N. 1999a. Bryophyta of the Lipetsk region. *Botanicheskii Zhurnal* 84(4): 72–79. [In Russian]
- Popova N.N. 1999b. Bryophyta of the Tula region. *Botanicheskii Zhurnal* 84(2): 67–73. [In Russian]
- Popova N.N. 2017. Distribution, ecological and biological characteristics and conservation status of bryophytes recommended for inclusion in the second edition of the Red Data Book of the Tambov region. *Nature Conservation Research* 2(Suppl. 2): 28–42. DOI: 10.24189/ncr.2017.029 [In Russian]
- Red Data Book of the Chuvash Republic. Vol. 1: Rare species of plants and fungi. Cheboksary, 2019. 340 p. [In Russian]
- Red Data Book of the Nizhniy Novgorod region. Vol. 2: Vascular plants, bryophytes, algae, lichens, fungi. Kaliningrad: ROST-DOAFK, 2017. 304 p. [In Russian]
- Red Data Book of the Penza region. Vol. 1: Fungi, lichens, mosses, vascular plants. 2nd ed. Penza, 2013. 300 p. [In Russian]
- Red Data Book of the Republic of Mordovia. Vol. 1: Rare species of plants and fungi. Saransk: Mordovia State University, 2017. 409 p. [In Russian]
- Red Data Book of the Ryazan region. Ryazan: Golos gubernii, 2011. 626 p. [In Russian]
- Red Data Book of the Tambov region. Mosses, vascular plants, fungi, lichens. Tambov: TPS, 2019. 480 p. [In Russian]
- Red Data Book of the Ulyanovsk region. Moscow: Buki Vedi, 2015. 550 p. [In Russian]
- Serebryakova N.N. 2009. *Ecological and biological features of leafy mosses and their use in environmental monitoring (on the example of the Penza region)*. PhD Thesis. Saratov. 132 p. [In Russian]
- Shaw A.J., Cox C.J., Buck M.R., Devos N., Buchanan A.M., Cave L., Seppelt R., Shaw B., Larrain J., Andrus R.E., Greilhuber J., Temsch E.M. 2010. Newly resolved relationships in an early land plant lineage: Bryophyta class Sphagnopsida (peat mosses). *American Journal of Botany* 97(9): 1511–1531. DOI: 10.3732/ajb.1000055
- Shestakova A.A. 2005. *Ecological-coenotical and floristic features of the organisation of bryobiota in the Nizhniy Novgorod region*. PhD Thesis. Nizhniy Novgorod. 223 p. [In Russian]
- Silaeva T.B., Chugunov G.G., Kiryukhin I.V., Ageeva A.M., Vargot E.V., Grishutkina G.A., Khapugin A.A. 2011. *Flora of the National Park «Smolny». Mosses and vascular plants: annotated list of species*. Moscow: Commission of RAS for the Conservation of Biodiversity. 128 p. [In Russian]
- Smagin V.A., Noskova M.G., Antipin V.K., Boychuk M.A. 2017. Diversity and phytosociological role of mosses in mires of southwestern Arkhangelsk region and adjacent territories. *Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences* 1: 75–96. DOI: 10.17076/bg382 [In Russian]
- Sofronova E.V., Afonina O.M., Akatova T.V., Andrejeva E.N., Baisheva E.Z., Bezgodov A.G., Blagovetshenskiy I.V., Borovichev E.A., Chemeris E.V., Chernova A.M., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dudareva N.V., Dudov S.V., Dulin M.V., Fedosov V.E., Gabitova S.M., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kapitonova O.A., Kazanovsky S.G., Kotkova V.M., Lavrinenko O.V., Mamontov Yu.S., Mežaka A., Mochalova O.A., Nikolajev I.A., Noskova E.Yu., Notov A.A., Philippov D.A., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Potemkin A.D., Rozantseva E.I., Teleganova V.V., Tsegmed Ts., Zolotov V.I. 2015. New bryophyte records. 4. *Arctoa* 24(1): 224–264. DOI: 10.15298/arctoa.24.23
- Sofronova E.V., Afonina O.M., Andrejeva E.N., Beldiman L.N., Bezgodov A.G., Borovichev E.A., Boychuk M.A., Chepinoga V.V., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dulin M.V., Fedosov V.E., Flatberg K.I., Galanina O.V., Ginzburg E.G., Grishutkin O.G., Grishutkina G.A., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Koltsheva D.E., Konstantinova N.A., Koroteeva T.I., Korotkov V.N., Krivobokov L.V., Kučera J., Kucherov I.B., Kukurichkin G.M., Kushnevskaya E.V., Kuzmina E.Yu., Lapshina E.D., Maksimov A.I., Maksimova T.A., Mamontov Yu.S., Nikolajev I.A., Noskova M.G., Notov A.A., Philippov D.A., Popova N.N., Potemkin A.D., Savchenko A.N., Smagin V.A., Teleganova V.V., Tubanova D.Ya. 2016. New bryophyte records. 6. *Arctoa* 25(1): 183–228. DOI: 10.15298/arctoa.25.17
- Sofronova E.V., Andrejeva E.N., Bakalin V.A., Beldiman L.N., Belyakov E.A., Blagovetshenskiy I.V., Borovichev E.A., Boychuk M.A., Doroshina G.Ya., Dulin M.V., Fedosov V.E., Garin E.V., Ginzburg E.G., Golovina E.O., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Konstantinova N.A., Kopeina E.I., Kozhin M.N., Makarova M.A., Maksimov A.I., Maksimova T.A., Mamontov Yu.S., Nikolajev I.A., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Schestakova A.A., Teleganova V.V., Tikhonov A.V. 2017. New bryophyte records. 8. *Arctoa* 26(1): 105–125. DOI: 10.15298/arctoa.26.11
- Sofronova E.V., Afonina O.M., Aznabaeva S.M., Baisheva E.Z., Bersanova A.N., Bezgodov A.G., Borovichev E.A., Boychuk M.A., Chemeris E.V., Doroshina G.Ya., Dulin M.V., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Philippov I.V., Garin E.V., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Ivanova E.I., Kolesnikova M.A., Koroteeva T.I., Kukurichkin G.M., Kutenkov S.A., Kuzmina E.Yu., Lapshina E.D., Lavrinenko O.V., Maksimov A.I., Pechenkina K.O., Philippov D.A., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Sergeeva Yu.M., Shchipanova E.A., Taran G.S., Teleganova V.V., Zakharchenko D.A. 2018. New bryophyte records. 10. *Arctoa* 27(1): 60–86. DOI: 10.15298/arctoa.27.07
- Sofronova E.V., Bezgodov A.G., Biryukov R.Yu., Boychuk M.A., Braslavskaya T.Yu., Churakova E.Yu., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Ermokhina K.A., Fedosov V.E., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kholod S.S., Kolesnikova M.A., Konstantinova N.A., Kozhin M.N., Kudr E.V., Kuzmina E.Yu., Lavrskiy A.Yu., Morozova L.M.,

- Moseev D.S., Neshataeva V.Yu., Nozhinkov A.E., Obabko R.P., Philippov D.A., Popova N.N., Sergeeva Yu.M., Telyatnikov M.Yu., Troeva E.I., Tubanova D.Ya., Volosnova L.F., Zakharova A.G., Zhalov Kh.Kh., Zolotov D.V. 2019. New bryophyte records. 12. *Arctoa* 28(1): 116–142. DOI: 10.15298/arctoa.28.10
- Sosnina M.V., Makukha Yu.A., Popov S.Yu. 2020. New records of rare and sporadically occurring bryophyte species in the Mordovia State Nature Reserve. *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve* 24: 286–292. [In Russian]
- Ştefănuț S., Goia I. 2012. Checklist and red list of bryophytes of Romania. *Nova Hedwigia* 95(1–2): 59–104. DOI: 10.1127/0029-5035/2012/0044
- Teleganova V.V. 2008. Mosses of Kaluga province (Middle European Russia) and their reproductive features. *Arctoa* 17: 169–184. DOI: 10.15298/arctoa.17.14
- Teleganova V.V. 2017. Towards research of the moss flora of the National Park «Smolenskoe Poozerye». In: *Expeditionary Research: «Eurasian Routes and Discoveries by N.M. Przhevalskiy: integration and prospects of research in the system of Protected Areas»*. Smolensk: Magenta. P. 112–115. [In Russian]
- Teleganova V.V., Ignatov M.S., Boychuk M.A. 2011. Leafy mosses in the National Park «Ugra». *Bulletin of the Central Botanical Garden* 195: 129–141. [In Russian]
- Tsyganov D.N. 1983. *Phytoindication of environment regimes in the subzone of coniferous-deciduous forests*. Moscow: Nauka. 198 p. [In Russian]
- Vargot E.V., Grishutkin O.G., Artaev O.N. 2015. Results of investigations of wetlands in neighborhoods of the lake Kryachev (Ulyanovsk region). *Samara Journal of Science* 2(11): 41–45. [In Russian]
- Volkova E.M. 2006. On the distribution of *Sphagnum* mosses (Bryophyta: Sphagnaceae) in the Tula region. In: *Nature of the Tula region*. Vol. 1. Tula. P. 10–15. [In Russian]
- Volosnova L.F., Ignatova E.A., Ignatov M.S. 2000. Bryophyte flora of Oksky Nature Reserve (European Russia, Ryazan province). *Arctoa* 9: 3–11. DOI: 10.15298/arctoa.09.02 [In Russian]
- Voronov A.G. 1973. *Geobotany*. Moscow: Vysshaya shkola. 384 p. [In Russian]
- Yamashkin A.A. (Ed.). 2012. *Geographic Atlas of the Republic of Mordovia*. Saransk: Mordovia State University. 204 p. [In Russian]

CHECK-LIST AND ECOLOGY OF SPHAGNUM MOSSES (SPHAGNACEAE) IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA (RUSSIA)

Oleg G. Grishutkin^{1,2}, Margarita A. Boychuk³, Galina A. Grishutkina², Valeria V. Rukavishnikova⁴

¹Papanin Institute for Biology of Inland Waters of RAS, Russia
e-mail: grog5445@yandex.ru

²Joint Directorate of the Mordovia State Nature Reserve and National Park «Smolny», Russia

³Institute of Biology of the Karelian Research Centre of RAS, Russia

⁴M.E. Evseyev Mordovia State Pedagogical Institute, Russia

Sphagnaceae are an important component of ecosystems. In the forest-steppe zone, where the Republic of Mordovia (Russia) is located, many of these mosses are situated at the edge of the species range. This highlights an importance to research their species diversity and ecology. In this paper, we summarised all available data on *Sphagnum* species in the Republic of Mordovia. They include literature data, herbarium collections, and results of our own research conducted in 2011–2019. One more task was the compilation of an annotated list of species, analysis of *Sphagnum* ecology in the Republic of Mordovia. In total, we investigated about 200 mires, swampy and moist lands. We found *Sphagnum* species on 169 sites where we made 452 geobotanical relevés. We collected and identified about 1450 specimens of *Sphagnum* species. Of them, 375 specimens are stored in HMNR and GMU. Our study has resulted in an annotated species list containing 26 *Sphagnum* species, known reliably in the Republic of Mordovia. Such a species diversity is comparable with one in regions of the forest-steppe zone, while the species diversity is lower than in regions of the taiga zone of European Russia. The most frequently occurring species were *Sphagnum fallax*, *S. angustifolium*, *S. flexuosum*, *S. squarrosum*, *S. fimbriatum*, *S. divinum*, *S. centrale*. Most of the species inhabit transitional mires and bogs. The lower number of species were found in lowland marshes and boggy forests, where *Sphagnum* mosses are arranged in small clumps and they do not form a solid moss cover. *Sphagnum* species occur mainly on the terraces of large and medium rivers, as well as on the water-glacial plain. In the other parts of the Republic of Mordovia (landscapes of secondary moraine and erosion-denudation plains), records of *Sphagnum* species are sporadic. We found quite considerable differences in environmental preferences of *Sphagnum* species, including habitat illumination, soil moisture, soil trophicity, soil pH, soil nitrogen. The highest variation was noted for *Sphagnum fallax* dominating in most of the transitional mires and represented by the highest number of specimens from the Republic of Mordovia in herbarium collections. Similar habitat conditions are found for *S. flexuosum*. The following species prefer poorer soils with higher pH values and lower moisture: *Sphagnum fuscum*, *S. divinum*, *S. russowii*, and a species less demanding on moisture, *S. angustifolium*. *Sphagnum papillosum*, *S. majus*, *S. riparium* are species with a middle demand on soil nutrition (nitrogen), soil pH and with a higher demand on soil moisture. *Sphagnum centrale*, *S. fimbriatum*, *S. girgensohnii* are species preferring relatively rich soils with low pH values. At the same time, the last mentioned species prefers dryer and shadower habitats. In general, our research conducted on ecology of *Sphagnum* species is consistent with literature data from other regions with little differences for some species.

Key words: bog, boggy forest, environmental factors, plant association, swamp, transitional mire