

## ДОПОЛНЕНИЯ К ЛИХЕНОФЛОРЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2023 г. Е. Э. Мучник

Институт лесоведения Российской академии наук  
ул. Советская, 21, с. Успенское, Одинцово, Московская обл., 143030, Россия

e-mail: emuchnik@outlook.com

Поступила в редакцию 03.08.2023 г.

После доработки 06.11.2023 г.

Принята к публикации 07.11.2023 г.

В статье представлены результаты полевых исследований 2021–2022 гг. и ревизии лихенологической коллекции А.В. Гудовичевой, собранной в период с 2000 по 2021 г. Список лихенофлоры Тульской области пополнен 34 таксонами: 28 лишайников, 2 близких к ним сапротрофных грибов и 4 лихенофильных грибов. *Cladonia conista*, *Lecanora sarcopoidoides*, *Lichenodiplis lichenicola*, *Marchandiomyces corallinus* и *Pyrenodesmia chalybaea* впервые указываются для Центральной России (в пределах Центрального федерального округа). *Vactrospora dryina*, *Chaenotheca hispidula*, *Cladonia parasitica* и *Cresporina chloroconia* как индикаторы старовозрастных малонарушенных лесных сообществ рекомендуется занести в список редких и уязвимых видов лишайников. Популяции этих видов на территории Тульской области нуждаются в постоянном наблюдении и контроле.

**Ключевые слова:** лишайники и близкородственные грибы, редкие виды, индикаторные виды, особо охраняемые природные территории, музей-заповедник Куликово поле, европейская часть России

**DOI:** 10.31857/S0006813623120074, **EDN:** CSNFIF

Тульская обл. расположена в центре Восточно-Европейской равнины, на северо-восточных склонах Среднерусской возвышенности, между 54°50' и 52°51' с. ш. и между 35°51' и 38°57' в. д. Рельеф представляет собой пологоволнистую равнину с преобладанием абсолютных отметок 240–260 м на водоразделах. Минимальные абсолютные отметки приурочены к пойме Оки и составляют 110–130 м. Климат умеренно-континентальный. В связи с меридиональным простираанием Среднерусской возвышенности и положением области со склоном на северо-восток, а также преобладанием западного переноса воздушных масс наблюдается климатическая асимметрия. Основные климатические показатели изменяются с запада на восток. Зима на северо-западе мягче, среднемесячные температуры января здесь –7°C, тогда как на юго-востоке –8°C. Температуры июля на северо-западе составляют +18°C, на юго-востоке +19°C (Fedotov, Vasiljev, 1979; Krasnaya..., 2007).

В регионе проходит граница широколиственной и лесостепной зон. Это приводит к разнообразию почв, влияющему на создание форм микрорельефа. На севере области преобладают серые лесные почвы, на юге – выщелоченные черноземы. Растительный покров представлен смешанными (на севере с участием ели), широколиственными и мелколиственными лесами, пойменными и материковыми лугами разного состава,

переходными и низинными болотами, сообществами луговых степей. Леса занимают около 14% территории, а в южных районах 2–5%. По границе с лесостепью проходит полоса широколиственных лесов, известная под названием “Тульских за-сек”. В настоящее время они образуют почти сплошную узкую полосу дубрав (шириной 1–5 км), протянувшуюся от побережья Оки в Белевском районе до северо-восточной границы области (Fedotov, Vasil'ev, 1979; Krasnaya..., 2007).

Лихенологические исследования на территории Тульской обл., начатые А.А. Еленкиным (Elenkin, 1906–1911), с 2000 г. проводились А.В. Гудовичевой (Gudovicheva, 2001, 2003a, b, 2004, 2006, 2011; Gudovicheva, Himelbrant, 2012, 2013, 2015; Zhurbenko, Gudovicheva, 2013; Gudovicheva et al., 2015) и продолжены нами с 2020 г. (Muchnik, 2021a, b; Muchnik et al., 2022a, b). Список опубликованных для территории области лишайников и близких к ним сапротрофных и лихенофильных грибов к настоящему моменту насчитывал 311 видов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Лихенологические материалы (около 580 образцов) собраны маршрутным методом в течение двух полевых сезонов (2021 и 2022 гг.) на территории нескольких районов: Алексинский, Белёвский, Венёвский, Ефремовский, Заокский, Одоевский,

Суворовский, Щекинский и г. Тула, в основном в пределах действующих или проектируемых особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Кроме того, разобрана, ревизована и определена лichenологическая коллекция (около 200 полевых пакетов) Государственного военно-исторического и природного музея-заповедника “Куликово поле”, собранная А.В. Гудовичевой в период с 2000 по 2021 г. в Тульской и Калужской областях. Материалы из Тульской обл. в этой коллекции составили 618 образцов.

Пункты сбора: **1** – Белёвский р-н, лес Дача Упа, 53°57'7.5" с. ш., 36°25'14.8" в. д., проектируемая ООПТ “Лес между дер. Хрящ и дер. Мошённы”, проектируемый национальный парк “Тульские засеки”, Хрящёвское лесничество, 55 кв., старовозрастный широколиственный лес; **2** – там же, без указания координат, левый берег р. Упа, проектируемый национальный парк “Тульские засеки”, липо-березняк осоково-волосистый; **3** – там же, 53°50'49" с. ш., 36°18'44.5" в. д., проектируемая ООПТ “Болото Большое Моховое”, проектируемый национальный парк “Тульские засеки”, Володьковское лесничество, 64 кв., сфагновое болото; **4** – там же, 53°50'49" с. ш., 36°18'44.5" в. д., Белёвский р-н, проектируемая ООПТ “Болото Клюк-ва”, проектируемый национальный парк “Тульские засеки”, Володьковское лесничество, 73 кв., окраина сфагнового болота; **5** – там же, окр. дер. Федяшево, 53°35'56.7" с. ш., 36°13'15.3" в. д., проектируемый памятник природы “Федяшевская излучина”, березово-сосновый лес; **6** – там же, 53°35'53.5" с. ш., 36°13'15.9" в. д., смешанный лес; **7** – Богородицкий р-н (ГМЗ КП), 53°39'45.4" с. ш., 38°35'1.9" в. д., окр. дер. Большая Березовка, правый берег р. Непрядва, памятник природы “Большеберезовское болото”, ивняк по краю низинного болота; **8** – Венёвский р-н, Осетровская лесная дача, 54°21'14.3" с. ш., 38°0'32.2" в. д., Венёвское лесничество, Карницкое участковое лесничество, 77 кв., старовозрастный широколиственный лес с выходами известняка, на берегу р. Осётр; **9** – там же, 54°21'36.8" с. ш., 38°0'23.8" в. д., 79 кв., лесной овраг, ложбина временного водотока; **10** – Ефремовский р-н, 53°16'5.8" с. ш., 38°26'21" в. д., окр. с. Красногорское, памятник природы “Красная гора”, степной склон с выходами песчаников; **11** – Заокский р-н, окр. д. Волковичи, 54°49'1.2" с. ш., 37°16'48.5" в. д., Ланьшинский лес, сосновый лес; **12** – там же, окр. с. Страхово, 54°44'24.8" с. ш., 37°14'11.5" в. д., ООПТ “Зеленая зона турбазы Велегож”, смешанный лес; **13** – там же, 54°44'10.6" с. ш., 37°14'43.4" в. д., смешанный лес; **14** – Кимовский р-н (ГМЗ КП), окр. д. Монастырщино, 53°40'36.5" с. ш., 38°37'54.3" в. д., памятник природы “Монастырщино”, степной склон с выходами известняка, местами с зарослями кустарников; **15** – там же, левый склон долины р. Дон, окр. д. Татинки, 53°40'11.3" с. ш., 38°43'34.3" в. д., памятник при-

роды “Татинки”, дубовые лесопосадки на плато; **16** – там же, левобережье р. Непрядва, окр. д. Березовка, 53°40'27.2" с. ш., 38°36'26.7" в. д., памятник природы “Урочище Берёзовка”, степные склоны с выходами известняка; **17** – Куркинский р-н (ГМЗ КП), окр. с. Моховое, 53°39'1.7" с. ш., 38°38'52.4" в. д., мемориальный лес “Зеленая Дубрава”, березняк с примесью *Fraxinus excelsior* L., *Salix caprea* L.; **18** – там же, балка р. Нижний Дубик, 53°37'22.8" с. ш., 38°32'39.2" в. д., памятник природы “Степное урочище Нижний Дубик”, заросли кустарников на степном склоне; **19** – там же, окр. д. Самохвалово, 53°35'54.8" с. ш., 38°32'59.4" в. д., памятник природы “Урочище Степной Дубик”, урочище “Скупое”, дубовые лесопосадки на плато; **20** – там же, окр. дер. Хворостянка, 53°37'20.1" с. ш., 38°34'32.2" в. д., памятник природы “Урочище Водяное поле”, широколиственный лес; **21** – Одоевский р-н, окр. дер. Прудки, 53°57'41" с. ш., 36°55'6.8" в. д., проектируемый национальный парк “Тульские засеки”, Одоевское лесничество, 180 кв., широколиственный лес; **22** – там же, 53°58'20" с. ш., 36°55'57.7" в. д., 186 кв., широколиственный лес; **23** – Суворовский р-н, окр. дер. Варушицы, 54°12'11.3" с. ш., 36°18'40.3" в. д., проектируемая ООПТ “Варушицкий сосновый бор”, смешанный лес; **24** – там же, 54°12'21.5" с. ш., 36°18'26.5" в. д., сфагновое болото; **25** – там же, лес Дача Ока, 53°58'46.3" с. ш., 36°11'58.6" в. д., проектируемый национальный парк “Тульские засеки”, Суворовское лесничество, Чекалинское участковое лесничество, Южно-Ватцевская лесная дача, 90 кв., опушка соснового леса; **26** – там же, 53°58'17.6" с. ш., 36°11'13.9" в. д., 81 кв., смешанный лес; **27** – г. Тула, 54°11'19.3" с. ш., 37°21'31.7" в. д., памятник природы “Геолого-палеоботанический природный комплекс у пос. Георгиево”, Тульское лесничество, Беломутовское участковое лесничество, Беломутовская дача, 49 кв., широколиственный лес; **28** – Щекинский р-н, окр. дер. Орлово, 53°58'35.6" с. ш., 37°8'24.7" в. д., памятник природы “Крапивенский заказник”, проектируемый национальный парк “Тульские засеки”, Плавское лесничество, 108 кв., старовозрастный широколиственный лес; **29** – там же, 53°58'25" с. ш., 37°7'41.5" в. д., 109 кв., старовозрастный широколиственный лес.

Камеральная обработка проведена на базе Института лесоведения РАН с применением общепринятых анатомо-морфологических методов, правильность определений сложных таксонов проверена в гербарии LE L. Выявление вторичных метаболитов нескольких образцов методом тонкослойной хроматографии (Orange et al., 2001) выполнено д.б.н. А.Г. Цуриковым (Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Республика Беларусь), за исключением одного образца, проанализированного к.б.н. И.С. Степанчиковой (БИН РАН). Идентифицированные

материалы хранятся в гербариях TULGU, TUL, Государственного музея-заповедника “Куликово поле”, МНА и LE L. Фотографирование образцов выполнено Е.П. Гудковой на базе Биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова с помощью микроскопов Микромед 3 (вар. 3 Led M) на камеру USB 3.0 EZCMOS06300 и Leica DM500 на камеру Leica ICC50 HD. Каждый образец послойно фотографировался, после чего фотографии “сшивались” с помощью программы CombineZ.

Номенклатура лишайников и лихенофильных грибов дана в основном по сводке лишайников Фенноскандии (Westberg et al., 2021), сосудистых растений – согласно International Plant Names Index (<https://www.ipni.org/>). Для видов, образцы которых определены с помощью TLC, приводится состав выявленных вторичных метаболитов. Наименования особо охраняемых природных территорий приводятся согласно официальным изданиям (Краснапа..., 2007; Рамуатники..., 2016).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приводится аннотированный список из 28 видов лишайников, 2 видов близких к ним сапротрофных грибов и 4 видов лихенофильных грибов, впервые выявленных на территории Тульской области, в том числе 5 видов являются новыми для Центральной России, в пределах Центрального Федерального округа.

Данные о виде размещены в следующем порядке: после названия вида следует номер пункта сбора (в соответствие со списком, приведенным в предыдущем разделе), субстрат, дата сбора и коллектор, дата и автор(ы) определения (в случае отличия от коллектора), сведения о составе вторичных метаболитов (если проводился химический анализ), акроним гербария и гербарный номер (если присвоен). Для редких или новых для Центральной России видов приводится краткая характеристика экологии и распространения вида.

В списке приняты следующие обозначения и сокращения: \* – лихенофильный гриб; + – близкий к лишайникам сапротрофный гриб; ! – новый для территории Центральной России вид; ГМЗ КП – Государственный военно-исторический и природный музей-заповедник “Куликово поле”; кв. – квартал; ООПТ – особо охраняемая природная территория.

*Acarospora glaucocarpa* (Ach.) Arnold – **14**, на крупном щелке известняка, 24 VIII 2015, Гудовичева, 13 II 2023 (ГМЗ КП). Нечасто встречающийся в Центральной России вид, отмеченный ранее на кальцийсодержащих породах в Московской (Elenkin, 1906–1911), Тверской (Notov et al., 2011) и Рязанской (Muchnik, Koporeva, 2012) областях.

\**Arthonia phaeophysciae* Grube et Matze – **18**, на талломе *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg на ветке *Lonicera tatarica* L. 03 X 2015, Гудовичева, 13 II 2023, Мучник (ГМЗ КП). В Центральной России выявлен ранее в Московской обл. (Muchnik et al., 2022b).

*Arthopyrenia analepta* (Ach.) A. Massal. – **14**, на ветке *Caragana fruticosa* Besser, 16 VIII 2015, Гудовичева, 06 II 2023, Мучник (ГМЗ КП); **17**, на ветках *Betula pendula* Roth, 15 VII 2020, Гудовичева, 23 I 2023, Мучник (ГМЗ КП).

*Bactrospora dryina* (Ach.) A. Massal. – **1**, на стволе *Quercus robur*, 16 VI 2021, Мучник, 06 VIII 2021 (TULGU, дубликат TUL); **28**, на стволе *Q. robur*, 13 VI 2021, Мучник, 01 II 2022 (TULGU); **29**, на стволе *Tilia cordata* Mill., 13 VI 2021, Мучник, 21 VI 2021 (TULGU). Вид, характерный для старовозрастных, малонарушенных лесных сообществ (Nadyeina et al., 2017), в ЦР отмечен в Брянской (Muchnik et al., 2017), Воронежской (Muchnik, 2019), Липецкой (Muchnik, 2012) и Тверской (Czernyadjeva et al., 2020) областях.

*Buellia schaeereri* De Not. – **11**, на стволе *Pinus sylvestris* L., 25 V 2021, Мучник, 01 II 2022 (TULGU).

*Chaenotheca hispidula* (Ach.) Zahlbr. – **21**, на стволе *Quercus robur*, 14 VI 2021, Мучник, 06 XII 2022, Чесноков С.В. (TULGU). Индикатор биологически ценных старовозрастных и малонарушенных лесных сообществ (Himmelbrant, Kuznetsova, 2009).

!*Cladonia conista* (Nyl.) Robbins (рис. 1) – **25**, на песчаной почве, 02 VIII 2022, Мучник, 26 IV 2023, Цуриков А.Г., TLC A285-03: буржеановая, фумарпротоцеттаровая кислоты, LE L-23804. Вид из *Cladonia humilis*-комплекса, морфологически близок *C. humilis*, но отличается наличием в составе вторичных метаболитов буржеановой кислоты и отсутствием атранорина (Pino-Bodas et al., 2013). В России отмечен в Калининградской области (Dolnik, Petrenko, 2003), из сопредельных стран – в Республике Беларусь (Tsuruykau, Golubkov, 2015) и Финляндии (Ahti, Stenroos, 2013).

*Cladonia parasitica* (Hoffm.) Hoffm. – **8**, на гниющей древесине валежа, 03 VIII 2022, Мучник, 26 IV 2023, conf. Цуриков А.Г., TLC A286-14: тамноловая кислота, LE L-23805. Индикатор биологически ценных старовозрастных и малонарушенных лесных сообществ (Himmelbrant, Kuznetsova, 2009).

*Cladonia pleurota* (Flörke) Schaer. – **10**, на мелкоземле в углублении валуна песчаника, 17 VI 2021, Мучник, 23 VII 2021, Цуриков А.Г. TLC A249-18: усниновая кислота, зеорин (TULGU).

*Cladonia subulata* (L.) Weber ex Wigg. – **25**, на песчаной почве, 02 VIII 2022, Мучник, 20 IX 2022 (TULGU).

*Cresponea chloroconia* (Tuck.) Egea et Torrente – **23**, на стволе *Quercus robur*, 22 V 2021, Мучник, 01 II 2022 (TULGU). Индикатор биологически цен-



Рис. 1. *Cladonia conista* (LE L-23804). Шкала = 2 мм.

Fig. 1. *Cladonia conista* (LE L-23804). Scalebar = 2 mm.

ных старовозрастных и малонарушенных лесных сообществ (Himmelbrant, Kuznetsova, 2009), довольно редок в Центральной России: отмечен в Московской (Golubkova, 1966), Тверской (Notov et al., 2011), Костромской (Urbanavichene, Urbanavichus, 2019) и Брянской (Mucnĥnik, 2020) областях.

*Eopyrenula leucoplaca* (Wallr.) R.C. Harris – **22**, на ветке валежа *Quercus robur*, 14 VI 2021, Мучник, 28 I 2022 (TULGU).

*Fuscidea arboricola* Coppins et Tønsberg – **2**, на стволе *Tilia cordata*, 13 VII 2003, Гудовичева, 20 I 2023, Мучник, TLC IS 12-20 от 11 IV 2012: фумарпротоцеттаровая и протоцеттаровая кислоты (состав вторичных метаболитов был выявлен, но образец не идентифицирован) (ГМЗ КП).

*Lecania koerberiana* J. Lahm. – **27**, на ветке валежной *Salix caprea*, 21 V 2021, Мучник, 28 I 2022 (TULGU).

*Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr. – **15**, на стволе *Quercus robur*, 27 VII 2020, Мучник, 06 VIII 2020, МНА; **17**, на стволах *Betula pendula*, 15 VII 2020, Гудовичева, 23 I 2023, Мучник (ГМЗ КП); там же, на стволе *B. pendula*, 24 VII 2020, Мучник, МНА; **18**, на стволе *B. pendula*, 12 VII 2001, Гудовичева, 05 IV 2023, Мучник (ГМЗ КП); **19**, на стволе *Quercus robur*, 23 VII 2020, Мучник, 25 VIII 2020, МНА; **20**, на стволе и древесине *Q. robur*, 26 VII 2020, Мучник, 27 VIII 2020, МНА; **25**, на сухой древесине, 02 VIII 2022, Мучник, 20 IX 2022 (TULGU).

!*Lecanora sarcopidoides* (A. Massal.) A.L. Sm. – **11**, на стволе *Pinus sylvestris* L., 25 V 2021, Мучник,

08 XII 2022, LE L-21368. От других видов группы *Lecanora saligna* отличается узкими аскоспорами (до 3.7 мкм шириной) и реакцией таллома на КС (желтый) (van den Boom, Brand, 2008). В европейской части России известен из Волгоградской (Vedeneev, Akimova, 2013) и Мурманской (Urbanavichus et al., 2008) областях.

*Lecanora stanislai* Guzew-Krzemińska, Łubek, Malíček et Kukwa – **12**, смешанный лес, на стволе молодой *Tilia cordata*, 24 V 2021, Мучник, 24 VII 2021, Цуриков А.Г., LE L-23807; **26**, на стволе *Quercus robur*, 02 VIII 2022, Мучник, 27 IV 2023, Цуриков А.Г. TLC A252-06 и A288-04: усниновая кислота и зеорин (TULGU). В Центральной России ранее отмечался в Брянской обл. (Mucnĥnik, 2020).

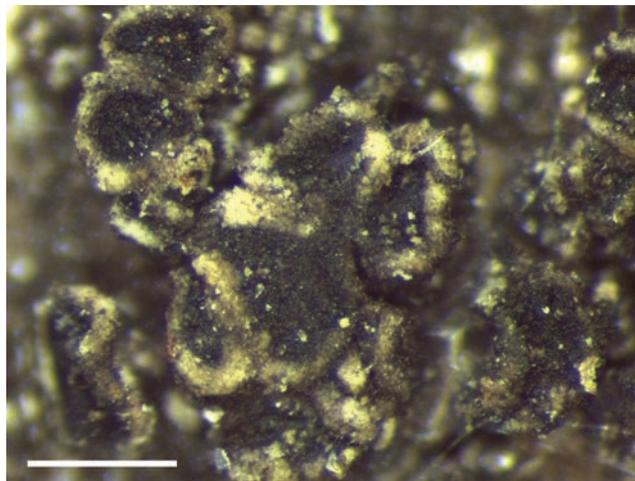
*Lepraria jackii* Tønsberg – **24**, на стволе *Pinus sylvestris*, 22 V 2021, Мучник, 27 IV 2023, Цуриков А.Г. (TULGU); **26**, на стволе *Betula* sp., 02 VIII 2022, Мучник, 27 IV 2023, Цуриков А.Г., TLC A287-18 и A288-01: джекиевая, рокцелловая кислоты и атранорин (TULGU).

*Lepraria vouauxii* (Hue) J.R. Laundon – **29**, на стволе молодой *Tilia cordata* Mill., 13 VI 2021, Мучник, 25 V 2022, Цуриков А.Г., TLC A270-16: 6-метилловый эфир паннаровой кислоты (TULGU).

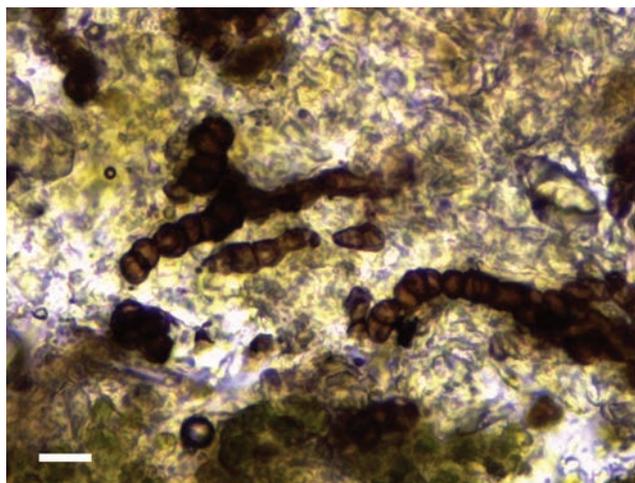
+*Leptorhaphis epidermidis* (Ach.) Th.Fr. – **5**, на стволе *Betula pendula*, 04 VIII 2022, Мучник, 21 XI 2022 (TULGU); **27**, на ветке валежа *Betula pendula*, 21 V 2021, Мучник, 27 I 2022 (TULGU).

\**Lichenochora obscuroides* (Linds.) Triebel et Rambold – **27**, на талломе *Phaeophyscia orbicularis*

A



B



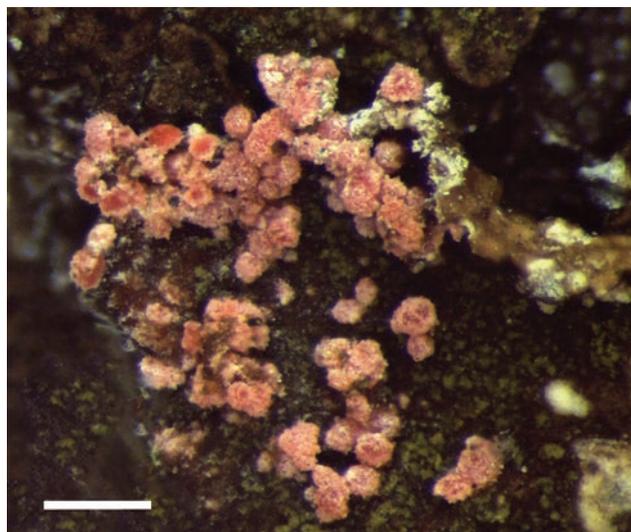
**Рис. 2.** *Lichenodiplis lichenicola*. A – поражение на апотециях *Rinodina septentrionalis* (МНА 9 095 497). Шкала = 0.5 мм; B – цепочки конидий *L. lichenicola* в водном препарате. Шкала = 10 мкм.

**Fig. 2.** *Lichenodiplis lichenicola*. A – infection of apothecia *Rinodina septentrionalis* (МНА 9 095 497). Scalebar = 0.5 mm; B – conidia chains in aqueous preparation. Scalebar 10 µm.

(Neck.) Moberg на ветке валежа, 21 V 2021, Мучник, 28 I 2022 (TULGU); **29**, на талломе *Ph. orbicularis* на ветках валежа, 13 VI 2021, Мучник, 31 I 2022 (TULGU).

!\**Lichenodiplis lichenicola* Dyko et D. Hawksw. (рис. 2) – **7**, на апотециях *Rinodina septentrionalis* Malme на ветке *Salix cinerea* L., 26 VI 2003, Гудовичева, 15 II 2023, Мучник, МНА 9 095 497. В европейской части России ранее отмечался в Республике Мордовия (Urbanavichene, Urbanavichus, 2015), на том же виде лишайника-хозяина.

!\**Marchandiomyces corallinus* (Roberge) Diederich et D. Hawksw. (рис. 3) – **5**, на талломе *Melanohalea*



**Fig. 3.** *Marchandiomyces corallinus* on thalli *Melanohalea olivacea* (МНА 9 095 499). Scalebar = 0.5 mm.

**Рис. 3.** *Marchandiomyces corallinus* на талломе *Melanohalea olivacea* (МНА 9 095 499). Шкала = 0.5 мм.

*olivacea* (L.) O. Blanco et al. на стволе *Betula pendula*, 04 VIII 2022, Мучник, 20 IX 2022, МНА 9 095 499. Для европейской части России указывался из Калининградской (Dolnik, Petrenko, 2003), Оренбургской (Tsurukau et al., 2017) и Самарской (Travkin et al., 2020) областей на видах из семейств Physciaceae и Teloschistaceae.

*Melanohalea septentrionalis* (Lynge) O. Blanco et al. – **5**, на ветке *Betula pendula*, 04 VIII 2022, Мучник, 21 IX 2022 (TULGU); **21**, на ветке валежа *B. pendula*, 14 VI 2021, Мучник, 21 VI 2021 (TULGU); **24**, на стволе *Betula* sp., 22 V 2021, Мучник, 02 II 2022 (TULGU).

*Micarea denigrata* (Fr.) Hedl. – **3**, на сухой древесине, 15 VI 2021, Мучник, 06 XII 2022, Чесноков С.В. (TULGU).

*Opegrapha niveoatra* (Borrer) J.R. Loundon – **13**, на стволе *Acer platanoides* L., 24 V 2021, Мучник, 06 XII 2022 (TULGU).

*Peltigera extenuata* (Vain.) Lojka – **23**, на песчаной почве вдоль дороги, 22 V 2021, Мучник, 31 V 2021 (TULGU).

+*Phaeocalicium polyporaеum* (Nyl.) Tibell – **4**, на базидиомах *Trichaptum bifforme* (Fr.) Ryvarden на валеже *Betula* sp., 21 V 2021, Мучник, 01 VI 2021 (TULGU); **26**, на базидиомах *T. bifforme* на валеже *B. pendula*, 02 VIII 2022, Мучник, 25 X 2022 (TULGU); **27**, на базидиомах *T. bifforme* на валеже *Betula* sp., 21 V 2021, Мучник, 31 V 2021 (TULGU), дубликат в TUL.

*Pycnora praestabilis* (Nyl.) Hafellner – **17**, на стволе *Betula pendula* Roth, 15 VII 2020, Гудовичева, 23 I 2023, Мучник (ГМЗ КП).

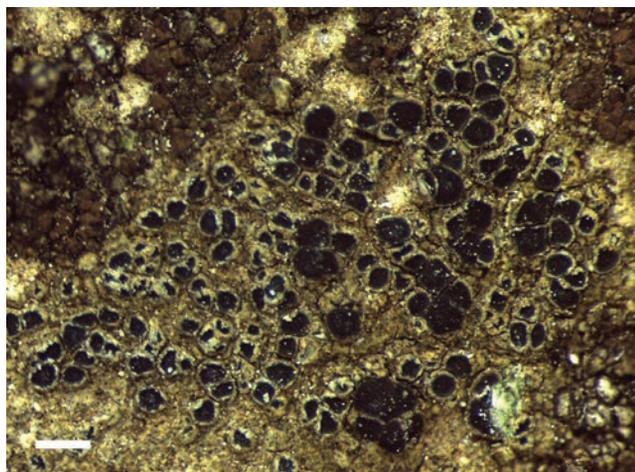


Рис. 4. *Pyrenodesmia chalybaea* (LE L-23806). Шкала = 0.5 мм.

Fig. 4. *Pyrenodesmia chalybaea* (LE L-23806). Scalebar = 0.5 mm.

*Pyrenodesmia chalybaea* (Fr.) A. Massal. (рис. 4) – 16, на крупном щебне известняка, совместно с *Placopyrenium fuscillum* (Turner) Gueidan et Cl. Roux и *Verrucaria nigrescens* Pers., 25 VIII 2015, Гудовичева, 14 II 2023, Мучник, LE L-23806. В европейской части России вид известен из Мурманской (Urbanavichus et al., 2008) и Волгоградской (Vedeneev, Akimova, 2013) областей, а также с территории Крыма (Khodosovtsev, 1999) и Кавказа (Ismailov, Urbanavichus, 2014; Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Ropalospora viridis* (Tónsberg) Tónsberg – 12, на стволе *Populus tremula* L., 24 V 2021, Мучник, 24 VII 2021, Цуриков А.Г.; 6, на стволах и ветках валежа *P. tremula*, 04 VIII 2022, Мучник, 27 IV 2023, Цуриков А.Г., TLC A251-15, A287-04 и A287-05: перлатоловая кислота (TULGU).

*Strangospora pinicola* (A. Massal.) Körb. – 5, на сухой древесине, 21 V 2021, Мучник, 27 I 2022 (TULGU).

*Thelidium minutulum* Körb. – 8, на известняке под пологом леса, 03 VIII 2022, Мучник, 08 XII 2022 (TULGU).

*Verrucaria praetermissa* (Trevis.) Anzi – 9, на сыроватом известняке, 03 VIII 2022, Мучник, 08 XII 2022 (TULGU). Вид специфичных местообитаний – известняков в оврагах с временными водотоками. Ранее в Центральной России был известен только из Тверской (Notov et al., 2011) и Рязанской (Muchnik, Sliwa, 2013) областях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования актуальный список лишенофлоры Тульской области включает 245 видов лишайников и близких к ним грибов.

Отметим, что *Bactrospora dryina*, *Chaenotheca hispidula*, *Cladonia parasitica* и *Cresponea chloroconia* как индикаторы старовозрастных малонарушенных лесных сообществ рекомендуется занести в список редких и уязвимых видов лишайников, популяции которых на территории Тульской обл. нуждаются в постоянном наблюдении и контроле.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор приносит благодарность администрации государственного музея-заповедника “Куликово поле”, в особенности к.г.н. О.В. Буровой за помощь в организации и содействие исследованиям. Благодарю А.В. Гудовичеву за сбор лишенологической коллекции. Глубокая признательность д.б.н. Е.М. Волковой (Тульский государственный университет), к.б.н. Е.В. Смирновой (МБОУ “Центр образования № 38”, г. Тула), к.б.н. Т.Ю. Светашевой (Тульский государственный педагогический университет) и А.Ф. Лакомову (Тульский краеведческий музей) за участие в полевых выездах, а Е.П. Гудковой (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова) за фотографирование образцов. Благодарю д.б.н. А.Г. Цурикова (Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины, Беларусь) за проведение анализов вторичных метаболитов, к.б.н. С.В. Чеснокова (БИН РАН) за помощь в определении некоторых образцов, а к.г.н. Г.П. Урбанавичуса (Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, г. Апатиты) за научные консультации. Благодарность коллективу лаборатории лишенологии и бриологии БИН РАН за возможность работы в гербарии LE L.

Финансирование работ частично осуществлялось за счет ГК № 2022.115234, а также со стороны Государственного военно-исторического музея-заповедника “Куликово поле”.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ahti T., Stenroos S. 2013. *Cladonia* P. Browne. – In: Nordic Lichen Flora. Vol. 5. Cladoniaceae. Uppsala. P. 8–87.
- Czernyadjeva I.V., Afonina O.M., Davydov E.A., Doroshina G.Ya., Dugarova O.D., Etylina A.S., Filippov I.V., Freydin G.L., Galanina O.V., Himelbrant D.E., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kotkova V.M., Kukurichkin G.M., Kuragina N.S., Kuzmina E.Yu., Lapshina E.D., Lavrentiev M.V., Makuha Ju.A., Moroz E.L., Notov A.A., Novozhilov Yu.K., Popov S.Yu., Popova N.N., Potemkin A.D., Stepanchikova I.S., Storozhenko Yu.V., Tubanova D.Ya., Vlasenko V.A., Yakovchenko L.S., Zyatnina M.V. 2020. New cryptogamic records. 5. – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 54 (1): 261–286.  
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.1.261>
- Dolnik C., Petrenko D.E. 2003. Lichens of the Southern Curonian Spit in the Baltic Sea. – *Bot. Zhurn.* 88 (2): 41–59.

- [Elenkin] Еленкин А.А. 1906–1911. Флора лишайников Средней России. Ч. 1–4. Юрьев. 682 с.
- [Fedotov, Vasil'ev] Федотов В.И., Васильев В.М. 1979. Земля тульская: (Природа, ландшафты и их охрана). Тула. 222 с.
- [Golubkova] Голубкова Н.С. 1966. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. М.-Л. 256 с.
- [Gudovicheva] Гудовичева А.В. 2001. Материалы к лихенофлоре музея-заповедника “Ясная Поляна”. – В кн.: Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков. Вып. 1. Тула. С. 3–6.
- [Gudovicheva] Гудовичева А.В. 2003а. К вопросу об изучении лишайников Калужской и Тульской областей. – В кн.: Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Материалы X региональной науч. конф. Калуга. С. 656–662.
- [Gudovicheva] Гудовичева А.В. 2003б. Материалы по лихенофлоре территории государственного военно-исторического и природного музея-заповедника “Куликово поле”. – В кн.: Куликово поле: Природа. Археология. Музейное дело. Тула. С. 71–77.
- [Gudovicheva] Гудовичева А.В. 2004. Первые сведения о лишайнизированных и калициоидных грибах Белевского района Тульской области. – В кн.: Белевские чтения. Вып. 4. М. С. 205–210.
- [Gudovicheva] Гудовичева А.В. 2006. Новые для Среднерусской возвышенности виды лишайников. – Бот. журн. 91 (7): 1110–1114.
- [Gudovicheva] Гудовичева А.В. 2011. Лишайники лесостепной части Тульской области. – В кн.: Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны. Вып. 2. Тула. С. 59–77.
- [Gudovicheva, Himelbrant] Гудовичева А.В., Гимельбрант Д.Е. 2012. Дополнение к лихенофлоре севера Среднерусской возвышенности. – Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 25 (3): 150–164.
- [Gudovicheva, Himelbrant] Гудовичева А.В., Гимельбрант Д.Е. 2013. Результаты лихенофлористических исследований в засечных лесах свидетельствуют о необходимости создания Национального парка “Тульские засеки”. – В кн.: Тульские засеки: история, современность, будущее: Материалы науч.-практ. семинара (31 окт. – 1 нояб. 2013 г.). Тула. С. 55–60.
- [Gudovicheva, Himelbrant] Гудовичева А.В., Гимельбрант Д.Е. 2015. Лишайники ландшафтов Государственного музея-заповедника “Куликово поле”. Видовое разнообразие и экологическая структура лихенофлоры. – В кн.: Музей-заповедник: экология и культура: Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (станция Вёшенская, 4–6 сентября 2015 года). Ростов-на-Дону. С. 152–160.
- [Gudovicheva et al.] Гудовичева А.В., Нотов А.А., Гимельбрант Д.Е., Журбенко М.П. 2015. Новые для Калужской и Тульской областей виды лишайников, сапротрофных и лихенофильных грибов. – Вестник ТвГУ. Сер. Биол. и экол. 1: 156–179.
- [Himelbrant, Kuznetsova] Гимельбрант Д.Е., Кузнецова Е.С. 2009. Лишайники. – В кн.: Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России: учеб. пособие. В 2 т. Т. 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов. СПб. С. 93–138.
- IPNI: International Plant Names Index. 2022. <https://www.ipni.org/> (дата обращения: 08 VI 2022).
- [Ismailov, Urbanavichus] Исмаилов А.Б., Урбанавичус Г.П. 2014. Лихенофлора Гунибского плато. Махачкала. 270 с.
- [Khodosovtsev] Ходосовцев О.Е. 1999. Лишайники Причерноморских степей Украины. Київ. 236 с.
- [Krasnaya...] Красная книга: Особо охраняемые природные территории Тульской области. Тула. 2007. 316 с.
- [Muchnik] Мучник Е.Э. 2012. Дополнения к лихенофлоре Липецкой области и Центрального Черноземья – В кн.: Состояние редких видов растений и животных Липецкой области. Воронеж. С. 19–30.
- [Muchnik] Мучник Е.Э. 2019. Новые и редкие лихенологические находки в Теллермановском опытном лесничестве (Воронежская область). – Лесной вестник / Forestry Bulletin. 23 (5): 38–45. <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2019-5-38-45>
- [Muchnik] Мучник Е.Э. 2020. Дополнения к лихенобиоте Брянской области (Россия). – Новости сист. низш. раст. 54 (2): 441–451. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.2.441>
- [Muchnik] Мучник Е.Э. 2021а. Дополнения к лихенофлоре музея-заповедника “Куликово поле” (Тульская область). – Бот. журн. 106 (11): 1113–1122. <https://doi.org/10.31857/S0006813621110065>
- [Muchnik] Мучник Е.Э. 2021б. Лишайники. – В кн.: Красная книга Тульской области: лишайники и грибы. Тула. С. 19–72, 142.
- [Muchnik, Konoreva] Мучник Е.Э., Конорева Л.А. 2012. Дополнения к флоре лишайников Рязанской области. – Новости сист. низш. раст. 46: 174–189.
- [Muchnik et al.] Мучник Е.Э., Конорева Л.А., Чабаненко С.И., Таран А.А., Анищенко Л.Н. 2017. Лихенобиота заповедника “Брянский лес”. – Лесоведение. 5: 73–80. <https://doi.org/10.7868/S0024114817050084>
- [Muchnik et al.] Мучник Е.Э., Конорева Л.А., Чесноков С.В., Черепенина Д.А. 2022а. Лихенологические находки новых и редких видов в Центральной России. – Бот. журн. 107 (11): 81–89. <https://doi.org/10.31857/S0006813622110047>
- Muchnik E.E., Otte V., Tsurukau A., Breuss O., Gerasimova J.V., Cherepenina D.A. 2022b. New and otherwise noteworthy records of lichenized and lichenicolous fungi from central European Russia II. – Herzogia 35 (2): 494–509. <https://doi.org/10.13158/heia.35.2.2022.494>
- Muchnik E., Sliwa L. 2013. New and noteworthy lichen records from Central European Russia. – Herzogia. 26 (1): 117–121. <https://doi.org/10.13158/heia.26.1.2013.91>
- Nadyeina O., Zarabska-Bozejewicz, D., Wiedmer A., Cornejo C., Scheidegger C. 2017. Polymorphic fungus-specific microsatellite markers of *Bactrospora dryina*

- reveal multiple colonizations of trees. — *The Lichenologist* 49 (6): 561–577.  
<https://doi.org/10.1017/S0024282917000548>
- [Notov et al.] Нотов А.А., Гимельбрант Д.Е., Урбанавичюс Г.П. 2011. Аннотированный список лишенофлоры Тверской области. Тверь. 124 с.
- Orange A., James P.W., White F.J. 2001. *Microchemical methods for the identification of lichens*. London. 101 p.
- [Памятники...] Памятники природы Тульской области. 2016. М. 302 с.
- Pino-Bodas R., Ahti T., Stenroos S., Martín M.P., Burgaz A.R. 2013. Multilocus approach to species recognition in the *Cladonia humilis* complex. (Cladoniaceae, Ascomycota). — *Am. J. Bot.* 100 (4): 664–678.  
<https://doi.org/10.3732/ajb.1200162>
- [Travkin et al.] Травкин В.П., Корчиков Е.С., Цуриков А.Г. 2020. Новые находки лишайников и лишенофильных грибов на территории Самарской области. — *Вестник Оренбургского гос. педагогического ун-та*. 1 (33): 38–47.  
<https://doi.org/10.32516/2303-9922.2020.33.4>
- Tsurykau A., Golubkov V. 2015. The lichens of the *Cladonia pyxidata-chlorophaea* complex in Belarus. — *Folia Cryptogamica Estonica*. 52: 63–71.  
<https://doi.org/10.12697/fce.2015.52.08>
- Tsurykau A., Travkin V.P., Korchikov E.S. 2017. Lichenicolous fungi new to Orenburg region, southern part of European Russia. — *Botanica Lithuanica*. 23 (1): 51–58.  
<https://doi.org/10.1515/botlit-2017-0005>
- [Urbanavichene, Urbanavichus] Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П. 2015. Дополнения к лишенофлоре Мордовского заповедника, Республики Мордовия и Средней России. — *Ученые записки Петрозаводского гос. ун-та*. 8 (153): 75–79.
- [Urbanavichene, Urbanavichus] Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П. 2018. К лишенофлоре Ставропольского края (Центральный Кавказ, Россия). — *Новости сист. низш. раст.* 52 (2): 417–434.  
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.417>
- Urbanavichene I., Urbanavichus G. 2019. New records of lichens and allied fungi from the Kostroma Region, Russia. — *Folia Cryptog. Estonica*, Fasc. 56: 53–62.  
<https://doi.org/10.12697/fce.2019.56.06>
- Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. 2008. Catalogue of Lichens and Allied Fungi of Murmansk Region, Russia. — *Norrinia* 17. Helsinki. 80 p.
- van den Boom P.P.G., Brand A.M. 2008. Some new *Lecanora* species from western and central Europe, belonging to the *L. saligna* group, with notes on related species. — *The Lichenologist*. 40 (6): 465–497.  
<https://doi.org/10.1017/S0024282908007299>
- [Vedeneev, Akimova] Веденеев А.М., Акимова Д.В. 2013. Аннотированный список лишайников Камышинского района Волгоградской области. — Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ “Грани познания”. № 3 (23).  
<http://grani.vspu.ru/files/publics/1369831827.pdf> (дата обращения: 13.07.20023)
- Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S. 2021. Santesson’s Checklist of Fennoscandian Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Uppsala. 933 p.
- [Zhurbenko, Gudovicheva] Журбенко М.П., Гудовичева А.В. 2013. *Zwackhiomyces echinulatus* и другие виды лишенофильных грибов из Тульской области России. — *Микология и фитопатология*. 47 (1): 19–20.

## CONTRIBUTIONS TO THE LICHEN FLORA OF THE TULA REGION

E. E. Muchnik

*Institute of Forestry Science of the Russian Academy of Sciences  
 Sovetskaya Str., 21, Uspenskoye Village, Odintsovo, Moscow Region, 143030, Russia  
 e-mail: emuchnik@outlook.com*

The article presents the results of field studies in 2021–2022 and revision of the lichenological collection of A.V. Gudovicheva collected in the period from 2000 to 2021. The list of lichen flora of the Tula Region is supplemented with 34 taxa: 28 lichens, 2 allied saprotrophic fungi, and 4 lichenicolous fungi. *Cladonia conista*, *Lecanora sarcopidoides*, *Lichenodiplis lichenicola*, *Marchandiomyces corallinus* and *Pyrenodesmia chalybaea* are listed for the first time for the territory of Central Russia (within the Central Federal District). *Bactrospora dryina*, *Chaenotheca hispidula*, *Cladonia parasitica* and *Cresponea chloroconia*, as indicators of old-growth intact forest communities, are recommended to be included in the list of rare and vulnerable lichen species. The populations of these species need constant monitoring and control in the Tula Region.

**Keywords:** lichens and allied fungi, rare species, indicator species, specially protected natural areas, “Kulikovo Pole” Museum-Reserve, European part of Russia

### ACKNOWLEDGEMENTS

The author is grateful to the administration of the State Museum-Reserve “Kulikovo Pole”, especially to Ph.D. O.V. Burova for help in organizing and facilitating the research. I thank A.V. Gudovicheva for collecting the li-

chenological collection. Deep appreciation is expressed to Dr. E.M. Volkova (Tula State University), Dr. E.V. Smirnova (MBOU “Education Center no 38”, Tula), Dr. T.Yu. Svetasheva (Tula State Pedagogical University) and A.F. Lakomov (Tula Museum of Local Lore) for participation in

field trips; and E.P. Gudkova (Lomonosov Moscow State University) for photographing the specimens. I thank Dr. A.G. Tsurikov (Francysk Skorina Gomel State University, Belarus) for analyzing secondary metabolites, Ph.D. S.V. Chesnokov (BIN RAS) for help in identifying some specimens, and Ph.D. G.P. Urbanavichus (Institute of Industrial Ecology Problems of the North FIC KSC RAS, Apatity) for scientific consultations. Thanks to the staff of the Laboratory of Lichenology and Bryology, BIN RAS, for the opportunity to work in the LE L herbarium.

The work was partially financed by the State Contract No. 2022.115234, as well as by the State Military History Museum-Reserve “Kulikovo Pole”.

## REFERENCES

- Ahti T., Stenroos S. 2013. *Cladonia* P. Browne. — In: Nordic Lichen Flora. Vol. 5. Cladoniaceae. Uppsala. P. 8–87.
- Czernyadjeva I.V., Afonina O.M., Davydov E.A., Doroshina G.Ya., Dugarova O.D., Etylina A.S., Filippov I.V., Freydin G.L., Galanina O.V., Himelbrant D.E., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kotkova V.M., Kukurichkin G.M., Kuragina N.S., Kuzmina E.Yu., Lapshina E.D., Lavrentiev M.V., Makuha Ju.A., Moroz E.L., Notov A.A., Novozhilov Yu.K., Popov S.Yu., Popova N.N., Potemkin A.D., Stepanchikova I.S., Storozhenko Yu.V., Tubanova D.Ya., Vlasenko V.A., Yakovchenko L.S., Zyatnina M.V. 2020. New cryptogamic records. 5. — *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 54 (1): 261–286. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.1.261>
- Dolnik C., Petrenko D.E. 2003. Lichens of the Southern Curonian Spit in the Baltic Sea — *Bot. Zhurn.* 88 (2): 41–59.
- Elenkin A.A. 1906–1911. Flora lishainikov Sredney Rossii. Ch. 1–4 [The Lichen Flora of Central Russia]. Parts 1–4. Yuriev. 682 p. (In Russ.).
- Fedotov V.I., Vasil'ev V.M. 1979. *Zemlia tul'skaia: (Priroda, landschafty i ikh okhrana)* [Tula Land: (Nature, landscapes and their protection)]. Tula. 222 p. (In Russ.).
- Golubkova N.S. 1966. *Opredelitel' lishainikov srednei polosy Evropeiskoi chasti SSSR* [The Hand Book of lichens of the middle zone of the European part of the USSR]. Moscow — St. Petersburg. 256 p. (In Russ.).
- Gudovicheva A.V. 2001. *Materialy k likhenoflore muzeya-zapovednika "Yasnaya Polyana"* [Materials on the lichen flora of the Yasnaya Polyana museum-reserve]. — In: *Biologicheskoe raznoobrazie Tul'skogo kraja na rubezhe vekov*. Vol. 1. Tula. P. 3–6 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V. 2003a. *K voprosu ob izuchenii lishaynikov Kaluzhskoy i Tul'skoy oblastey* [On the study of lichens of the Kaluga and Tula regions]. — In: *Voprosy arkheologii, istorii, kul'tury i prirody Verkhnego Pooch'ya: Materialy X regional'noy nauchnoy konferentsii*. Kaluga. P. 656–662 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V. 2003b. *Materialy po likhenoflore territorii gosudarstvennogo voyenno-istoricheskogo i prirodnogo muzeya-zapovednika "Kulikovo pole"* [Materials on the lichen flora of the state military-historical and natural museum-reserve “Kulikovo Pole”]. — In: *Kulikovo pole: Priroda. Arkheologiya. Muzeynoe delo*. Tula. P. 71–77 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V. 2004. *Pervyye svedeniya o likhenizirovannykh i kalitsoidnykh gribakh Belevskogo rayona Tul'skoy oblasti* [The first data about lichenized and calicioid fungi of the Belevsky district of the Tula region]. — *Belevskiy chteniya*. 4: 205–210 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V. 2006. *Lichen species new to the Mid-Russian uplands*. — *Bot. Zhurn.* 91 (7): 1110–1114 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V. 2011. *Lishayniki lesostepnoy zony Tul'skoy oblasti* [Lichens of the forest-steppe part of the Tula region]. — *Problemy izucheniya i vosstanovleniya landshaftov lesostepnoy zony*. 2. Tula. P. 59–77 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V., Himelbrant D.E. 2012. *Contribution to the lichen flora of northern part of the Mid-Russian upland*. — *Herald of TVGU. Series: Biology and Ecology*. 25: 150–164 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V., Himelbrant D.E. 2013. *Rezultaty likhenofloristicheskikh issledovaniy v zasechnykh lesakh svidetel'stvuyut o neobkhodimosti sozdaniya Natsional'nogo parka "Tul'skie zaseki"* [The results of lichen floristic research in the serpentine forests indicate the need for a “Tula Zaseki” National Park]. — In: *Tul'skie zaseki: istoriya, sovremennost', budushchee: Materialy nauchno-prakticheskogo seminarra (31 Okt.—1 Noyab. 2013 g.)*. Tula. P. 55–60 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V., Himelbrant D.E. 2015. *Lishayniki landshaftov Gosudarstvennogo muzeya-zapovednika "Kulikovo pole"*. *Vidovoe raznoobrazie i ekologicheskaya struktura likhenoflory* [Lichens of landscapes of the State Museum-Reserve “Kulikovo pole”. Species diversity and ecological structure of lichen flora.]. — In: *Muzey-zapovednik: ekologiya i kul'tura: Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (stanitsa Vyoshenskaya, 4–6 sentyabrya 2015 goda)*. Rostov-na-Donu. P. 152–160 (In Russ.).
- Gudovicheva A.V., Notov A.A., Himelbrant D.E., Zhurbenko M.P. 2015. *Species of lichens and allied fungi new to Kaluga and Tula regions*. — *Herald of TVGU. Series: Biology and Ecology*. 1: 156–179 (In Russ.).
- Himelbrant D.E., Kuznetsova E.S. *Lishayniki* [The Lichens]. — In: *Vyyavlenie i obsledovanie biologicheskikh cennykh lesov na Severo-Zapade Evropeyskoy chasti Rossii: ucheb. posobie*. T. 2. *Posobie po opredeleniyu vidov, ispol'zuemykh pri obsledovanii na urovne vydelov* [Survey of biologically valuable forests in north-western European Russia. Part 2. Identification manual of species to be used during survey and stand level] St. Petersburg. P. 93–138 (In Russ.).
- IPNI: International Plant Names Index. 2022. <https://www.ipni.org/> (accessed: 08 VI 2022).
- Ismailov A.B., Urbanavichus G.P. 2014. *The lichen flora of the Gunib plateau*. *Makhachkala*. 270 p. (In Russ.).
- Khodosovtsev O.E. 1999. *Lichens of the Black Sea steppes of Ukraine*. Kyiv. 236 p. (In Ukr.).
- Krasnaya kniga: *Osobo ohranyaemye prirodnye territorii Tul'skoj oblasti* [Red Data Book: Specially protected natural territories of Tula region]. 2007. Tula. 316 p. (In Russ.).

- Muchnik E.E. 2012. Dopolneniya k likhenoflore Lipetskoy oblasti i Tsentral'nogo Chernozem'ia [Additions to the lichen flora of the Lipetsk region and the Central Black Earth Region]. – In: Sostoyanie redkikh vidov rastenii i zhivotnykh Lipetskoy oblasti [Status of rare species of plants and animals of the Lipetsk region]. Voronezh. P. 19–30. (In Russ.).
- Muchnik E.E. 2019. New and rare lichenological records in Tellerman experimental forestry (Voronezh region). – *Lesnoy Vestnik/Forestry Bulletin*. 23 (5): 38–45 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.18698/2542-1468-2019-5-38-45>
- Muchnik E.E. 2020. Contribution to the lichen biota of the Bryansk Region (Russia). – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 54 (2): 441–451 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.2.441>
- Muchnik E.E. 2021a. Additions to the lichen flora of the “Kulikovo pole” museum-reserve (Tula region). – *Botan. Zhurn.* 106 (11): 1113–1122 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.31857/S0006813621110065>
- Muchnik E.E. 2021b. Lishayniki [The Lichens]. – In: *Krasnaia kniga Tul'skoi oblasti: lishayniki i griby* [Red Data Book of the Tula Region: lichens and fungi]. Tula. P. 19–72, 142.
- Muchnik E.E., Konoreva L.A. 2012. Additions to the lichen flora of Ryazan region (Central Russia). – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 46: 174–189 (In Russ.).
- Muchnik E.E., Konoreva L.A., Chabanenko S.I., Taran A.A., Anishchenko L.N. 2017. Biota of lichens in Bryansk Forest nature reserve. – *Лесоведение*. 5: 73–80 (In Russ.)  
<https://doi.org/10.7868/S0024114817050084>
- Muchnik E.E., Konoreva L.A., Chesnokov S.V., Cherepenina D.A. 2022a. Lichenological findings of new and rare species in Central Russia. – *Bot. Zhurn.* 107 (11): 81–89 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.31857/S0006813622110047>
- Muchnik E.E., Otte V., Tsurykau A., Breuss O., Gerasimova J.V., Cherepenina D.A. 2022b. New and otherwise noteworthy records of lichenized and lichenicolous fungi from central European Russia II. – *Herzogia*. 35 (2): 494–509.  
<https://doi.org/10.13158/heia.35.2.2022.494>
- Muchnik E., Sliwa L. 2013. New and noteworthy lichen records from Central European Russia. – *Herzogia*. 26 (1): 117–121.  
<https://doi.org/10.13158/heia.26.1.2013.91>
- Nadyeina O., Zarabska-Bozejewicz D., Wiedmer A., Cornejo C., Scheidegger C. 2017. Polymorphic fungus-specific microsatellite markers of *Bactrospora dryina* reveal multiple colonizations of trees. – *The Lichenologist* 49 (6): 561–577.  
<https://doi.org/10.1017/S0024282917000548>
- Notov A.A., Himelbrant D.E., Urbanavichus G.P. 2011. The list of lichens and allied fungi of Tver Region. Tver. 124 p. (In Russ.).
- Orange A. James P.W., White F.J. 2001. *Microchemical methods for the identification of lichens*. London. 101 p.
- Pamiatniki prirody Tul'skoi oblasti [Natural Monuments of the Tula Region]. 2016. Moscow. 302 p. (In Russ.).
- Travkin V.P., Tsurykau A.G., Korchikov E.S. 2020. New findings of lichens and lichenicolous fungi on the territory of Samara region. – *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 1 (33): 38–47 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.32516/2303-9922.2020.33.4>
- Tsurykau A., Golubkov V. 2015. The lichens of the Cladonia pyxidata-chlorophaea complex in Belarus. – *Folia Cryptogamica Estonica*. 52: 63–71.  
<https://doi.org/10.12697/fce.2015.52.08>
- Tsurykau A., Travkin V.P., Korchikov E.S. 2017. Lichenicolous fungi new to Orenburg region, southern part of European Russia. – *Botanica Lithuanica*. 23 (1): 51–58. <https://doi.org/10.1515/botlit-2017-0005>
- Urbanavichene I., Urbanavichus G. 2015. Additions to lichen flora of Mordovskii Reserve, Republic of Mordovia, and Middle Russia. – *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*. 8 (153): 75–79 (In Russ.).
- Urbanavichene I., Urbanavichus G. 2018. Contributions to the lichen flora of the Stavropol Territory (Central Caucasus, Russia). – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 52 (2): 417–434 (In Russ.).
- Urbanavichene I., Urbanavichus G. 2019. New records of lichens and allied fungi from the Kostroma Region, Russia. – *Folia Cryptog. Estonica*, Fasc. 56: 53–62.  
<https://doi.org/10.12697/fce.2019.56.06>
- Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. 2008. Catalogue of Lichens and Allied Fungi of Murmansk Region, Russia. – *Norrinia* 17. Helsinki. 80 p.
- van den Boom P.P.G., Brand A.M. 2008. Some new *Lecanora* species from western and central Europe, belonging to the *L. saligna* group, with notes on related species. – *The Lichenologist*. 40 (6): 465–497.  
<https://doi.org/10.1017/S0024282908007299>
- Vedenev A.M., Akimova D.V. 2013. Annotated list of lichens of the Kamyshin district of the Volgograd region. – *Elektronnyi nauchno-obrazovatel'nyi zhurnal VGSPU “Grani poznaniia”*. 3 (23): 83–93 (In Russ.).  
<http://grani.vspu.ru/files/publics/1369831827.pdf> (accessed 16.07.2023)
- Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S. 2021. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Uppsala. 933 p.
- Zhurbenko M.P., Gudovicheva A.V. 2013. *Zwackhiomyces echinulatus* and other lichenicolous fungi from Tula region of Russia. – *Mycology and phytopathology*. 47 (1): 19–20 (In Russ.).