

ISSN 0568-5435

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

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 47

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLVII



Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
2013

Г. П. Урбанавичюс

G. P. Urbanavichus

СЕМЕЙСТВО VERRUCARIACEAE В РОССИИ.

I. РОД AGONIMIA

FAMILY VERRUCARIACEAE IN RUSSIA. I. GENUS AGONIMIA

Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН
184209, г. Апатиты, Академгородок, д. 14а
g.urban@mail.ru

Представлен обзор видов рода *Agonimia* Zahlbr., известных в России: *A. allobata* (Stizenb.) P. James, *A. flabelliformis* J. Halda, Czarnota et Guz.-Krzemiń., *A. gelatinosa* (Ach.) M. Brand et Diederich, *A. globulifera* M. Brand et Diederich, *A. opuntiella* (Buschardt et Poelt) Vězda, *A. tristicula* (Nyl.) Zahlbr., *A. vouauxii* (B. de Lesd.) M. Brand et Diederich. Приведены описания видов, данные об экологии и распространении в России и мире, ключ для определения.

Ключевые слова: *Agonimia*, *Verrucariaceae*, таксономия, распространение, экология, ключ для определения, Россия.

The review of Russian species of the genus *Agonimia* Zahlbr. is presented, including *A. allobata* (Stizenb.) P. James, *A. flabelliformis* J. Halda, Czarnota et Guz.-Krzemiń., *A. gelatinosa* (Ach.) M. Brand et Diederich, *A. globulifera* M. Brand et Diederich, *A. opuntiella* (Buschardt et Poelt) Vězda, *A. tristicula* (Nyl.) Zahlbr., *A. vouauxii* (B. de Lesd.) M. Brand et Diederich. Descriptions of the species, ecology, distribution in Russia and the world, and the key are given.

Keywords: *Agonimia*, *Verrucariaceae*, taxonomy, distribution, ecology, key, Russia.

Род *Agonimia* Zahlbr. в настоящее время насчитывает 12 видов, распространенных преимущественно в Голарктике, 10 из которых известны в Европе (Sérusiaux et al., 1999; Orange, Purvis, 2009; Dymytrova et al., 2011; Guzow-Krzemińska et al., 2012), один вид обладает почти пантропическим ареалом и один является эндемиком Южной Кореи. Род *Agonimia* описан A. Zahlbruckner в 1909 г. на основании выделения вида *A. tristicula* (Nyl.) Zahlbr. (Zahlbruckner, 1909). Спустя почти 70 лет был описан второй вид рода *A. octospora* Coppins et P. James и обозначены главные характеристики рода (Coppins, James, 1978). За последующие 35 лет описано еще пять новых видов и пять видов переведено в род *Agonimia* из других родов.

Для России до недавнего времени указывались три вида: *A. allobata* (Stizenb.) P. James, *A. gelatinosa* (Ach.) M. Brand et Diederich и *A. tristicula*, из которых два последних широко распространены во многих регионах (Список..., 2010). В последние два года выявлены новые для России виды рода: *A. opuntiella* (Buschardt et Poelt) Vězda

с Кавказа и Южного Урала (Урбанавичюс и др., 2010; Urbanavichus, Urbanavichene, 2011) и *A. globulifera* M. Brand et Diederich из Мурманской обл. (Фадеева и др., 2013).

В ходе обработки материала по роду *Agonimia* были критически пересмотрены ранее определенные нами образцы. Например, образцы, указанные как *A. allobata* из Республики Марий Эл и Воронежской обл. (Богданов, Урбанавичюс, 2008; Мучник, 2011), были переопределены как *A. flabelliformis* J. Halda, Czarnota et Guz.-Krzemiń — недавно описанный вид, выделенный из *A. allobata* на основе морфологических и молекулярных данных (Guzow-Krzemińska et al., 2012). Образец, указанный ранее для Бурятии под названием *Poyblastia* cf. *gelatinosa* (Ach.) Th. Fr. (Харпухаева, Урбанавичюс, 2006), переопределен как *A. vouauxii* (B. de Lesd.) M. Brand et Diederich.

В настоящей работе представлены сведения о семи видах рода *Agonimia*, встречающихся в России, а также приведена краткая характеристика трех видов, которые могут быть обнаружены на территории России. В результате обработки коллекционного материала виды *A. flabelliformis* и *A. vouauxii* впервые найдены в России, вид *A. tristicula* впервые выявлен в лишенофлоре Средней России, Пермского края и Мурманской обл., виды *A. allobata* и *A. gelatinosa* — на Кавказе (Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2013).

Накопленные собственные материалы по роду *Agonimia* Zahlbr., а также результаты изучения образцов в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE) позволяют обобщить имеющиеся сведения, включая литературные, и представить обзор рода для России. Ранее в отечественной лишенологической литературе имелось описание лишь одного вида *A. gelatinosa* [как *Polyblastia gelatinosa* (Ach.) Th. Fr.], в котором отсутствовали важные диагностические признаки, характерные для рода и вида, но при этом указывались несвойственные особенности (Копачевская, 1977). В настоящее время установлено, что у видов рода *Agonimia* отсутствует покрывальце, а экципул имеет трехслойное строение. Еще один важный диагностический признак рода — наличие на стенках клеток коры таллома мелких папилл. Однако у некоторых видов такие папиллы не обнаружены. К сожалению, эти структуры не всегда различимы под световым микроскопом, что указывает на необходимость их исследования при помощи сканирующего электронного микроскопа, как показано В. J. Coppins и А. P. Bannell (1979).

Agonimia Zahlbr. 1909, Österr. Bot. Z. 59: 350.

Таллом лихенизированный, накипной или гранулярно-чешуйчатый, чешуйчатый и мелко-кораллоподобный, часто состоит из гониоцист, покрытых корой из одного слоя клеток; клетки коры пигментированные или нет, часто с мелкими (1.0–2.5 мкм выс.) папиллами на поверхности. Проталлом иногда развивается, черноватый или беловатый. Чешуйки обычно вытянутые, рассеченные на доли, черепитчато налегающие друг на друга, иногда полностью приросшие к субстрату нижней стороной; верхняя поверхность зеленоватая, серовато-зеленоватая, серовато-коричневая до коричневой, изредка почти коричневатая-черная, у одного вида с бесцветными волосками (шипиками); сердцевина почти насквозь параплектенхимная; водоросли хлорококковые, с клетками 5–10(12) мкм в диам.

Перитеции черные, иногда серовато-коричневые, округлые, от сферических до грушевидных или бочонкообразных, с гладкой или бороздчатой, складчато-морщинистой поверхностью, сидячие, погруженные основанием в таллом до погруженных на $\frac{2}{3}$ или расположенные между чешуйками; на вершине иногда уплощенные и со светлым выходным отверстием; без покрывальца. Эксципул толстый, параплектенхимный, трехслойный: внешний слой коричневый, черно-коричневый или черный, состоит из б. м. округлых клеток; средний слой образован похожими, но светлыми, непигментированными клетками; внутренний слой состоит из сжатых бесцветных клеток (скорее прозоплектенхимный). В молодых перитециях можно наблюдать, как добавочный слой тонкостенных клеток дает начало развитию простых или слабо разветвленных перифиз; парафизы отсутствуют. Содержимое перитециев от йода синее или становится оранжево-красным. Сумки булабовидные, тонкостенные, со слегка утолщенным апексом без окулярной камеры, не амилоидные, содержат по (1)2 или (4)8 спор. Споры муральные, бесцветные или в зрелом состоянии немного желтовато-коричневые, эллипсоидные, вытянуто-эллипсоидные.

Пикнидии известны только у одного вида, мелкие, черные, с бесцветными палочковидными конидиями.

Лишайниковые вещества не обнаружены.

Обитают на почве, растительных остатках, среди мхов, на замшелых горных породах, преимущественно содержащих кальций, коре деревьев, часто в затененных, влажных условиях, в старовозрастных, преимущественно широколиственных или темнохвойно-широколиственных лесах, некоторые виды предпочитают открытые хорошо освещенные местообитания.

Виды рода распространены преимущественно в умеренных широтах, редко встречаются в арктических широтах, один вид обладает почти пантропическим ареалом. Большинство видов известны в Европе, откуда были описаны.

Наиболее близким к *Agonimia* можно считать род *Polyblastia* A. Massal., который отличается отсутствием папиллообразных выростов на клетках коры, не трехслойным эксципулом, наличием (у большинства видов) покрывальца или темноокрашенными спорами. Другие внешне похожие роды — *Protothelenella* Räsänen и *Thelelenella* Nyl. — отличаются наличием тонких, постоянных парафиз. У видов рода *Psoroglaena* Müll. Arg. также имеются папиллы на поверхности клеток коры, отсутствуют парафизы и покрывальце, у некоторых видов развит трехслойный эксципул. Отличается род мелкими, немуральными (в редких случаях с единичными продольными перегородками) спорами, светлыми, часто оранжевато-желтоватыми перитециями и светлым, непигментированным эксципулом. Внешне похожие эпигейные виды рода *Verrucaria* Schrad. отличаются простыми спорами.

Agonimia allobata (Stizenb.) P. James, 1992, *Lichenologist*, 24(4): 366.

≡ *Verrucaria allobata* Stizenb. 1882, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 22: 501. ≡ *Polyblastia allobata* (Stizenb.) Zschacke, 1919, *Hedwigia*, 60: 8. ≡ *Amphoroblastia allobata* (Stizenb.) Servit, 1954, *Českoslov. Lišejn. Čeledi Verrucariaceae*: 61.

Таллом серо-зеленый до коричневого, тонкий, ровный или мелко-морщинистый, до неровного и частично гранулярного. Клетки корового слоя пигментированные в хорошо освещенных местообитаниях. Перитеции серовато-коричневые (не черные), мелкие, 0.12–0.22 мм в диам., б. м. округлые или немного вытянутые, иногда приплюснутые сверху, почти сидячие или до $\frac{2}{3}$ погруженные в таллом; поверхность гладкая (при большом увеличении шершавая), матовая; выходное отверстие заметно в виде светлого пятнышка 40–100 мкм в диам. Споры по 8 в сумке, эллипсоидные, (25)30–35(44) × 10–15(16.5) мкм, бесцветные.

Местообитания: на коре преимущественно широколиственных деревьев, часто среди мхов, в старовозрастных лесах, затененных оврагах, вдоль русел рек.

Изученные образцы: Чувашская Республика, Козловский р-н, близ дер. Слободка, в 3 км на вост., склон к р. Волга, липняк кленовый широколиственный, на мхах на стволе липы, вместе с *Leptogium*

subtile (Schrad.) Torss., Е. Синичкин, 06.10.2012 (герб. Присурского заповедника); Республика Дагестан, Гунибский р-н, Гунибское плато, каньон р. Гунибка, 42°24'15.6" с. ш., 46°55'33.5" в. д., 1600 м над ур. м., на стволе старой наклонной груши, Г. П. Урбанавичюс, 25.05.2009 (герб. Урбанавичюса).

Распространение в России: Ленинградская обл. (Н), Республика Коми (UPS L-144930, L-561761, L-564594), Чувашская Республика, Республика Дагестан (Urbanavichus, Ismailov, 2013). Ранние указания этого вида из Республики Марий Эл (Богданов, Урбанавичюс, 2008) и Воронежской обл. (Мучник, 2011) относятся к виду *A. flabelliformis* (см. ниже).

Распространение в мире: Европа (Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания, Ирландия, Великобритания, Нидерланды, Франция, Люксембург, Германия, Польша, Эстония, Литва, Швейцария, Австрия, Чехия, Словакия, Венгрия, Украина, Россия, Испания, Италия, Хорватия, Греция), Азия (Россия), Северная Америка (США).

Описание вида, данное А. Orange и О. W. Purvis (2009), включает комплекс признаков, свойственных как *A. allobata*, так и *A. flabelliformis*. Отличия двух этих видов показаны ниже.

Agonimia flabelliformis J. Halda, Czarnota et Guz.-Krzemiń. 2012, in Guzow-Krzemińska et al., *Lichenologist*, 44(1): 63.

Таллом состоит из мелких коралловидных выростов, вееро- или разветвленных чешуек, образованных скоплениями гониоцист, 15–150 мкм выс., зеленоватый, коричневато-серовато-зеленоватый в сухом состоянии и более ярко-зеленый во влажном состоянии; скопления гониоцист окружены слоем светлых тонкостенных клеток без папилл. Перитеции светло-коричневые, серо-коричневые, округлые, редко вытянутые или грушевидные, иногда приплюснутые сверху, 0.15–0.25 мм в диам., сидячие или частично погруженные между чешуек; поверхность матовая, гладкая; выходное отверстие в виде светлого пятнышка, 30–50 мкм в диам. Споры по 8 в сумке, эллипсоидные, (23)30(35) × 10–15 мкм, бесцветные.

Местообитания: на замшелых основаниях стволов и корней деревьев, пнях, валеже, также на почве, камнях и растительных остатках в преимущественно влажных, затененных широколиственных и темнохвойно-широколиственных лесах, вдоль русел рек.

Изученные образцы: Республика Марий Эл, Килемарский и Медведевский районы, заповедник «Большая Кокшага», кв. 72, выд. 41, сосняк вейниково-брусничный, на пне и валеже сосны, Г. А. Богданов, 29.08.2001 (герб. Богданова); там же, кв. 91, дубняк

будровый, на замшелом валеже дуба вместе с *Brachythecium salebrosum* (F. Weber et D. Mohr) Schimp., Г. А. Богданов, 01.06.2004 (герб. Богданова); Звениговский р-н, национальный парк «Марий Чодра», Керебелякское лесничество, кв. 35, сев. склон Катай-Горы к оз. Большой Тотьер, липняк снятевый, на валеже, вместе с *Dimerella pineti* (Schrad. ex Ach.) Vězda, Г. А. Богданов, 19.07.2000 (LE); там же, кв. 37, выд. 24, сев. склон Катай-Горы к оз. Шутьер, липняк ширококравный, на валеже, Г. А. Богданов, 21.06.2002 (герб. Богданова); там же, на коре липы на основании ствола среди *Serpoleskea subtilis* (Hedw.) Loeske, *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen, 05.2005 (этикетки неполные, по сборам студентов Марийского государственного университета); Воронежская обл., Новохоперский р-н, Хоперский заповедник, урочище Отрог, 51°10.175' с. ш., 41°44.263' в. д., вторая надпойменная терраса, дубняк с липой и кленом остролистным, на коре валежного дуба, Е. Э. Мучник, 23.09.2010 (LE L-10372).

Распространение в России: Республика Марий Эл, Воронежская обл. Вероятно, более широко распространен, но пока малоизвестен и пропускается при сборах.

Распространение в мире: Европа (Великобритания, Германия, Чешская Республика, Россия, Испания).

Ранее определялся нами как *A. allobata* (Богданов, Урбанавичюс, 2008; Мучник, 2011) согласно представлениям O. W. Purvis, P. W. James (1992). В то время описание вида включало образцы как с гладким, так и с коралловидным талломом. Впоследствии последние были выделены в самостоятельный вид (Guzow-Krzemińska et al., 2012). Достаточно редко, при отсутствии перитециев, *A. flabelliformis* можно принять за теневые формы вида *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James (если апотеции не развиты), который нередко растет в тех же условиях, иногда рядом, особенно в поймах рек. У последнего вида таллом изидиозно-зернистый или коралловидный, состоящий из гониоцист, но более темный, красно-коричневый до черно-коричневого, верхушки коралловидных зерен имеют более светлую окраску. Самое главное отличие *P. icmalea* состоит в присутствии гирофоровой, леканоровой и 5-О-метилхиацевой кислот.

Agonimia gelatinosa (Ach.) M. Brand et Diederich, 1999, in Sérusiaux, Diederich, Brand et van den Boom, *Lejeunia*, n. s. 162: 6.

≡ *Verrucaria gelatinosa* Ach. 1810, *Lich. Univ.*: 283. ≡ *Pyrenula gelatinosa* (Ach.) Schaer. 1850, *Enum. Critic. Lich. Europ. (Bern)*: 209. ≡ *Chromatochlamys gelatinosa* (Ach.) Trevis. 1860, *Conspect. Verruc.*: 7. ≡ *Polyblastia gelatinosa* (Ach.) Th. Fr. 1861 [1860], *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal.*, Ser. 3, 3: 362. ≡ *Endocarpon gelatinosum* (Ach.) Müll. Arg.

1868, Flora, Jena, 51: 51. ≡ *Amphoroblastia gelatinosa* (Ach.) Servít, 1954, Rozpr. Českoslov. Akad. Véd. Ročn. 65(3): 8.

= *Verrucaria nigrata* Nyl. 1856, Act. Soc. Linn. Bordeaux, Trois. sér. 21: 430. ≡ *Polyblastia nigrata* (Nyl.) Lönnr. 1858, Flora, Jena, 41: 631. ≡ *Sphaeromphale nigrata* (Nyl.) Mudd, 1861, Man. Brit. Lich.: 282. ≡ *Amphoroblastia nigrata* (Nyl.) Servít, 1954, Českoslov. Lišejn. Čeledi Verrucariaceae: 61.

Проталлом выраженный, сформирован темно-коричневыми гифами, придающими субстрату черноватую окраску. Таллом темно-коричневый, состоит из округлых, 18–35 мкм в диам., или вытянуто-лопастных, 70–120 мкм дл., гониоцист, окруженных одним слоем пигментированных темно-коричневых клеток без выраженных папилл, характерных для рода. Перитеции поверхностные или слабо (редко до половины) погруженные основанием в субстрат или между гониоцистами, почти сферические, 0.25–0.50 мм в диам., черные, матовые, с гладкой поверхностью. Споры по 8 в сумке, эллипсоидные, (25)30–40(55) × 15–21 мкм, бесцветные. Пикнидии черные, мелкие, 40–70 мкм в диам.; конидии бесцветные, палочковидные, 2.3–3.0 × 0.7–0.8 мкм.

Местообитания: на почве, растительных остатках, плотных моховых дернинах, преимущественно поверх горных пород, богатых кальцием.

Изученные образцы: Республика Башкортостан, национальный парк «Башкирия», известняковые скалы на левом берегу р. Нугуш, 53°07'00" с. ш., 56°44'48" в. д., 270–300 м над ур. м., на моховых дернинах поверх известняков, Г. П. Урбанавичюс, 16.06.2007 (герб. Урбанавичюса); Республика Адыгея, Кавказский заповедник, Лагонакское нагорье, восточный отрог горы Оштен, альпийский луг около оз. Блям, 43°59'54.5" с. ш., 39°56'41.8" в. д., 2370 м над ур. м., на почве, Г. П. Урбанавичюс, И. Н. Урбанавичене, 20.09.2010 (LE); там же, верховья р. Сухой Курджипис, субальпийский луг, 44°02'14.3" с. ш., 40°00'33.4" в. д., 1945 м над ур. м., на почве, И. Н. Урбанавичене, 08.07.2011 (герб. Урбанавичюса); Красноярский край, Среднесибирское плоскогорье, плато Путорана, Путоранский заповедник, окрестности оз. Аян, склон над снежником, на мхах и растительных остатках, М. П. Журбенко, 08.08.1984 (LE).

Два образца в LE с плато Путорана, оз. Лама, Л-85, М. П. Журбенко, определенные им как *Polyblastia gelatinosa*, относятся: один к *Protothelanel-la sphinctrinoidella* (Nyl.) H. Mayrhofer et Poelt (с парафизами!, споры 26 × 10 мкм), второй — к *Polyblastia* sp. (перитеции менее 0.15 мм диам., споры 22–30 × 10–12 мкм).

Распространение в России: широко распространен в арктических и горных районах — от Новой Земли до о. Врангеля, в Ленинградской обл., республиках Карелия, Коми, Башкортостан, Адыгея, в Красноярском крае, Иркутской обл., Якутии, на Камчатке.

Распространение в мире: Европа (Норвегия — включая Шпицберген, Швеция, Финляндия, Россия, Исландия, Ирландия, Великобритания, Нидерланды, Франция, Польша, Эстония, Литва, Швейцария, Австрия, Чехия, Румыния, Андорра, Испания, Словения, Хорватия, Сербия), Азия (Россия), Северная Америка (Канада, США), Антарктика (Южные Оркнейские о-ва).

Отличается от *A. globulifera* черноватым талломом, отсутствием стерильных черных глобул, несколько меньшими размерами спор с меньшим числом видимых клеток, а также отсутствием папилл на поверхности клеток корового слоя таллома. Некоторые внешне похожие напочвенные виды рода *Polyblastia*, например *P. philaea* Zschacke, отличаются более погруженными в таллом перитециями, темноокрашенным однослойным эксципулом.

Agonimia globulifera M. Brand et Diederich, 1999, in Sérusiaux, Diederich, Brand et van den Boom, *Lejeunia*, n. s. 162: 8.

Таллом серо-зеленый, зеленоватый, состоит из мелких желатинозных гранул или пальцевидных лобулук, 20–50 мкм шир., собранных в чешуеподобные образования, обрастающие субстрат довольно обширными, 2–3 см, иногда до 5 см шир., пятнами. Коровой слой выражен слабо, представлен одним слоем бесцветных клеток 5–8(10) × 2–4(6) мкм; клетки на поверхности часто с цилиндрическими или конусовидными папиллами 1.0–2.5 мкм выс. На талломе часто или иногда редко располагаются рассеянные полупогруженные или сидячие на поверхности черные, блестящие, мелкие сферические глобулы, 70–200(240) мкм в диам., напоминающие мелкие перитеции и состоящие из тонкостенных бесцветных и пигментированных клеток, каждая из которых содержит крупные маслянистые капли. Перитеции сидячие или полупогруженные, шаровидные или немного вытянутые, 0.25–0.60 мм в диам., черные, слабо блестящие или матовые, сверху немного приплюснутые со светлым выводным отверстием. Споры по 8 в сумке, эллипсоидные, (32)37–50 × (13)15–26 мкм, бесцветные.

Местообитания: на живых и отмирающих моховых дернинках, растительных остатках, почве, отмирающих лишайниках, поверх кислых и кальцийсодержащих горных пород. Вероятно, распространен широко, но из-за отсутствия доступных сведений не определялся отечественными специалистами.

Изученные образцы: Мурманская обл., Печенгский р-н, заповедник «Пасвик», юго-зап. склон небольшой горы без названия в

1 км к сев. от оз. Пороярви, 69°20'58" с. ш., 29°47'41" в. д., на нарушенной почве на скальном карнизе, 8464а, М. А. Фадеева, 03.08.2011 (РТЗ); Мончегорский р-н, Лапландский заповедник, хр. Чунатундра, юж. окр. горы Намлагчорр, горная тундра, 67°52'19" с. ш., 32°27'08" в. д., 850–900 м над ур. м., на моховых дернинках, Г. П. Урбанавичюс, 02.07.2006 (герб. Урбанавичюса); там же, отрог Ельнюн, горная тундра на склоне горы «684 м», 67°40'34" с. ш., 32°31'49" в. д., на мхах, Г. П. Урбанавичюс, 04.08.2005 (герб. Урбанавичюса); Лапландский заповедник, побережье оз. Нижняя Пиренга, тундра на вершине горы Нявчик, 67°41'17" с. ш., 31°56'50" в. д., 400 м над ур. м., на отмирающих дернинках мхов, Г. П. Урбанавичюс, И. Н. Урбанавичене, 21.07.2004 (герб. Урбанавичюса, КРАВГ — как «*Agonimia gelatinosa*»).

Распространение в России: Мурманская обл. (Фадеева и др., 2013).

Распространение в мире: Европа (Швеция, Финляндия, Россия, Дания, Великобритания, Нидерланды, Бельгия, Франция, Люксембург, Германия, Эстония, Швейцария, Австрия, Чехия, Словакия, Украина, Испания, Италия).

Отличается от других видов рода присутствием стерильных блестящих, черных глобул, хорошо заметных на фоне светлого желатинозного таллома.

Agonimia opuntiella (Buschardt et Poelt) Vězda, 1997, Lichenes Rariores Exsiccati, 33 (nos 321–330): 4, no. 330.

≡ *Physcia opuntiella* Buschardt et Poelt, 1980, in Poelt, Flora, Jena, 169: 24. ≡ *Phaeophyscia opuntiella* (Buschardt et Poelt) Hafellner, 1992, Mitt. Naturw. Ver. Steierm. 122: 116. ≡ *Phaeophyscia opuntiella* (Buschardt et Poelt) Clauzade et Cl. Roux, 1985, Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, Nouv. Sér., num. spec. 7: 598, comb. inval.

Таллом мелкочешуйчатый, зеленовато-серый до коричневатого; отдельные чешуйки выпуклые, (0.2)0.5–1.0(2.0) мм шир., с приподнятыми концами, иногда глубоко надрезанные, с эллипсоидными или почти сферическими бластидиями; на поверхности, ближе к кончикам чешуек, с тонкими бесцветными волосками (щетинками) до 0.1 мм дл. Перитеции не найдены в российских образцах; по литературным данным, перитеции развиваются у основания чешуек, встречаются крайне редко, черные, грушевидные, 0.2–0.5 × 0.2–0.4 мм, с морщинистой поверхностью. Споры по 2 в сумке, эллипсоидные, (40)60–70 × (20)25–30 мкм, молодые бесцветные, зрелые желтовато-коричневые.

Местообитания: на почве и растительных остатках, среди мхов, обычно поверх известняковых пород в сухих, освещенных ме-

стообитаниях (в тропических регионах обитает также на эвтрофной коре старых деревьев).

Изученные образцы: Республика Башкортостан, национальный парк «Башкирия», урочище на правом берегу р. Нугуш напротив устья р. Янтас-Тарлаган, скальный известняковый утес, 53°06'55" с. ш., 56°38'02" в. д., 330–350 м над ур. м., на почве и растительных остатках поверх известняка среди степной растительности на склоне юж. экспозиции, Г. П. Урбанавичюс, 19.06.2007 (герб. Урбанавичюса); Республика Дагестан, Гунибский р-н, Гунибское плато, примерно 0.6 км на юг от базы Горного ботанического сада, скальная стенка зап. экспозиции на сев. склоне, 42°23'46" с. ш., 46°55'07" в. д., 1780 м над ур. м., среди мхов и растительных остатков на уступах известняковых скал, Г. П. Урбанавичюс, 23.05.2009 (LE); там же, центральная часть плато, 42°24'17" с. ш., 46°55'06" в. д., 1725 м над ур. м., на почве среди степной растительности, Г. П. Урбанавичюс, 28.05.2009 (герб. Урбанавичюса); там же, 42°24'24.1" с. ш., 46°55'39.6" в. д., 1680 м над ур. м., на почве среди степной растительности, Г. П. Урбанавичюс, 16.06.2010 (герб. Урбанавичюса); там же, вост. часть плато, 42°23'40.1" с. ш., 46°57'07.1" в. д., 1500–1550 м над ур. м., на почве и растительных остатках на каменисто-степном склоне юж. экспозиции, Г. П. Урбанавичюс, 24.06.2011 (герб. Урбанавичюса).

Распространение в России: Республики Башкортостан (Urbanavichus, Urbanavichene, 2011) и Дагестан (Урбанавичюс и др., 2010).

Распространение в мире: Европа (Великобритания, Бельгия, Франция, Люксембург, Германия, Польша, Швейцария, Австрия, Чехия, Словакия, Венгрия, Россия, Португалия — включая Азорские о-ва, Испания, Италия, Греция), Азия (Россия, Турция, Тайвань, Южная Корея, Япония), Северная Америка (США, Мексика, Гваделупа), Центральная Америка (Коста-Рика, Панама), Южная Америка (Эквадор, Перу, Бразилия), Австралия.

Первоначально вид описан как *Physcia opuntiella*, затем переведен в род *Phaeophyscia* Moberg и только после открытия в 1997 г. перитециев, покрытых мелкими чешуйками с гиалиновыми волосками (щетинками), помещен в род *Agonimia*. Главная особенность *A. opuntiella* — наличие гиалиновых волосков (щетинок) — отличает вид от прочих представителей рода и позволяет легко идентифицировать его даже при отсутствии перитециев.

Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr. 1909, Österr. Bot. Z. 59(9): 351.

≡ *Verrucaria tristicula* Nyl. 1865, Flora, Jena, 48: 356. ≡ *Polyblastia tristicula* (Nyl.) Arnold, 1870, Flora, Jena, 53: 20. ≡ *Sporodictyon tristiculum* (Nyl.) Dalla Torre et Sarnth. 1902, Fl. Tirol: 554.

= *Agonimia latzelii* Zahlbr. ('latzeli'), 1909, Österr. Bot. Z. 59(9): 351.
≡ *A. tristicula* f. *latzelii* (Zahlbr.) Servit, 1936, Beih. Bot. Cbl., Abt. B, 55:
274.

Таллом чешуйчатый, редко почти гранулярный, светло-серовато-коричневатый до темно-коричневого в сильно освещенных условиях, зеленый во влажном состоянии; чешуйки разрозненные или плотно сгруппированные, 0.1–0.3 мм шир. (редко до 0.5 мм — по литературным данным; в изученных образцах чешуйки такого размера отмечены только в арктических регионах), (0.1)0.3–0.6(1.0) мм дл. (редко до 1 мм — по литературным данным; в изученных образцах обычно не превышали 0.5 мм), плоские, слабо выпуклые или редко умеренно выпуклые, обычно восходящие до вертикальных (изредка плотно приросшие одной стороной), цельные или глубоко рассеченные. Коровой слой слабо дифференцирован от сердцевины, клетки коры на поверхности с папиллами 1.0–1.5 мкм шир., 1.5–2.0 мкм выс. Перитеции встречаются нечасто, обычно развиваются между чешуйками, черные, вытянутые, грушевидные или бочонкообразные, 0.25–0.50 мм в диам., со складчато-морщинистой поверхностью, без заметного светлого пятна выводного отверстия. Споры по (1)2 в сумке, эллипсоидные, (50)80–125(150) × (25)30–50 мкм (один образец с плато Путорана имеет споры 160–175 × 36–55 мкм и, возможно, не относится к данному виду), молодые бесцветные, зрелые светло-желтовато-коричневатые.

Место обитания: на почве, растительных остатках, мхах и лишайниках, обычно поверх кальцийсодержащих или других основных пород, часто в присутствии пленок цианобактерий или лишайников с сине-зеленым фотобионтом, редко отмечается на коре деревьев в основании стволов, преимущественно широколиственных, но также мелколиственных и хвойных пород.

Изученные образцы: Мурманская обл., Печенгский р-н, заповедник «Пасвик», окрестности Скугфосской ГЭС, юго-зап. отрог горы Пурриваара, сосняк-брусничник на склоне юж. экспозиции, 69°22'06.7" с. ш., 29°42'19.9" в. д., 80 м над ур. м., на замшелых скалах, богатых кальцием, Г. П. Урбанавичюс, 02.08.2012 (LE); Пермский край, Кунгурский р-н, правый берег р. Сылва, заказник «Предуралье», камень Ермак напротив пос. Чикали, известняковая скала, 57°22'50" с. ш., 57°07'18" в. д., 140 м над ур. м., на мхах и растительных остатках, вместе с *Physconia rossica* G. Urban., Г. П. Урбанавичюс, 11.09.2009 (LE); Республика Башкортостан, Мелеузовский р-н, национальный парк «Башкирия», известняковые скалы на левом берегу р. Нугуш, 53°07'00" с. ш., 56°44'48" в. д., 270–300 м над ур. м., на растительных

остатках поверх известняков, Г. П. Урбанавичюс, 15.06.2007 (LE); там же, элементы «горной степи» на вершине горы среди сосново-дубового леса, 53°07'18" с. ш., 56°44'39" в. д., 370–380 м над ур. м., на растительных остатках и мхах поверх известняков, Г. П. Урбанавичюс, 16.06.2007 (LE); там же, урочище «Савка» на правом берегу р. Нугуш, широколиственный лес на известняковых каменных россыпях, 53°09'18" с. ш., 56°38'18" в. д., 240 м над ур. м., на замшелом основании ствола липы, Г. П. Урбанавичюс, И. Н. Урбанавичене, 17–18.06.2007 (герб. Урбанавичюса); Республика Башкортостан, Кугарчинский район, природный парк «Мурадымовское ущелье», долина р. Малый Ик, 52°44'53.5" с. ш., 56°57'13" в. д., 375 м над ур. м., на тонких дернинках печеночников поверх известняка, 24.06.2007, Г. П. Урбанавичюс (герб. Урбанавичюса); Республика Башкортостан, Бурзянский р-н, заповедник «Шульган-Таш», левый берег р. Белая, окрестности Каповой пещеры, известняковые скалы чуть глубже в ущелье, 53°02'36.2" с. ш., 57°03'53.8" в. д., 280 м над ур. м., на моховых дернинках с пленкой цианобактерий поверх известняка, Г. П. Урбанавичюс, И. Н. Урбанавичене, 27.06.2007 (герб. Урбанавичюса); там же, примерно 0.7 км на сев.-зап. от Каповой пещеры, дубовый лес на склоне горы, 53°02'50" с. ш., 57°03'22" в. д., 435 м над ур. м., на замшелых выходах известняка, И. Н. Урбанавичене, 28.06.2007 (герб. Урбанавичюса); Липецкая обл., Елецкий р-н, Елецкий ландшафтный заказник, участок Дерновские Кичи, известняковые скалы по правому берегу р. Воргол, 52°34.552' с. ш., 38°21.203' в. д., 186 м над ур. м., на замшелых известняках, № 247, Е. Э. Мучник, 05.07.2012 (LE); Республика Адыгея, Кавказский заповедник, Фишт-Оштенский перевал, субальпийский луг, 43°59'26.8" с. ш., 39°54'51" в. д., 2200–2210 м над ур. м., на дернинках мха в углублениях известняка, Г. П. Урбанавичюс, 18.09.2010 (герб. Урбанавичюса); там же, Лагонакское нагорье, хр. Каменное Море, темнохвойно-широколиственный лес, 44°04'40.9" с. ш., 40°00'41.6" в. д., 1800 м над ур. м., на глыбах известняка, Г. П. Урбанавичюс, 01.07.2011 (герб. Урбанавичюса); там же, окр. горы Нагой Коши, субальпийский луг, 44°01'29" с. ш., 40°00'33.2" в. д., 2090–2100 м над ур. м., на почве и растительных остатках, Г. П. Урбанавичюс, 03.07.2011 (герб. Урбанавичюса); там же, юго-зап. оконечность хребта, известняковые скалы на склоне зап. экспозиции над р. Армянка, 44°00'59.3" с. ш., 39°58'44.3" в. д., 2000–2030 м над ур. м., на почве в трещинах скал, И. Н. Урбанавичене, 06.07.2011 (герб. Урбанавичюса); Краснодарский край, Кавказский заповедник, подножие горы Фишт, юго-вост. стена, 43°56'34.7" с. ш., 39°55'18.6" в. д., 1730 м над ур. м., на растительных остатках и мхах поверх известня-

ков, Г. П. Урбанавичюс, И. Н. Урбанавичене, 14.09.2010 (герб. Урбанавичюса); там же, вост. стена, цирк Малого ледника, 43°57'04.4" с. ш., 39°55'08.1" в. д., 1790–1800 м над ур. м., на наносах почвы в трещинах скалы, Г. П. Урбанавичюс, 15.09.2010 (герб. Урбанавичюса); там же, Белореченский перевал, субальпийский луг, 43°56'04.6" с. ш., 39°55'09.3" в. д., 1830 м над ур. м., на почве в углублениях известняковых валунов, Г. П. Урбанавичюс, 16.09.2010 (герб. Урбанавичюса); там же, куртина отдельно стоящих пихт среди огромных глыб известняка и зарослей можжевельника, 43°56'02" с. ш., 39°54'57.9" в. д., на почве и растительных остатках поверх известняка, Г. П. Урбанавичюс, 16.09.2010 (герб. Урбанавичюса); Республика Дагестан, Гунибский р-н, Гунибское плато, хвойно-широколиственный лес в центральной части плато, 42°24'09.2" с. ш., 46°55'17.9" в. д., 1740 м над ур. м., на замшелых известняках, Г. П. Урбанавичюс, 22.05.2009 (герб. Урбанавичюса); там же, субальпийский луг с выходами известняковых скал, 42°25'06.8" с. ш., 46°53'42.1" в. д., 1980–1990 м над ур. м., на замшелых известняках, Г. П. Урбанавичюс, 24.05.2009 (LE); там же, тенистый березовый лес на склоне сев. экспозиции, 42°24'23" с. ш., 46°55'05" в. д., 1660–1690 м над ур. м., на замшелых известняках, Г. П. Урбанавичюс, 28.05.2009 (герб. Урбанавичюса); там же, вост. часть плато, каменисто-степной склон юж. экспозиции, 42°23'40.1" с. ш., 46°57'07.1" в. д., 1500–1550 м над ур. м., на почве, Г. П. Урбанавичюс, 24.06.2011 (герб. Урбанавичюса); Красноярский край, Среднесибирское плоскогорье, плато Путорана, Путоранский заповедник, окр. оз. Аян, склон над снежником, гольцовый пояс гор, на почве, М. П. Журбенко, 08.08.1984 (LE, sub nom. *Polyblastia* cf. *bryophila* Lönnr.); там же, 69°00' с. ш., 94°15' в. д., 700(?) м над ур. м., верхняя часть лесного пояса, каменные развалы на склоне среди редкого лиственничника, на растительных остатках, № 84206, М. Журбенко, 16.08.1984 (LE); Чукотский автономный округ, о. Врангеля, верховья р. Неизвестная, 71°11' с. ш., 179°15' з. д., терраса холма, рассеянное камнеломково-окситрописовое сообщество на карбонатной породе, на отмирающих мхах, С. Холод, 12.08.1987 (LE).

Распространение в России: широко распространен от Северо-Запада Европейской России до Чукотки, от Кавказа до Приморья: Мурманская обл., Карелия, Ненецкий автономный округ, Коми, Пермский край, Башкортостан, Липецкая обл., Краснодарский край, Адыгея, Дагестан, Красноярский край, Якутия, Чукотский автономный округ, Приморский край [Лазовский заповедник, на стволе *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., R. Moberg, 20.09.1991 (UPS L-049792)]. Скорее всего, вид встречается гораздо чаще, но не опре-

деляется специалистами из-за отсутствия информации, необходимой для идентификации, и обычно неразвитых перитециев.

Распространение в мире: Европа (Норвегия — включая Шпицберген, Швеция, Финляндия, Россия, Исландия, Ирландия, Великобритания, Дания, Бельгия, Нидерланды, Франция, Люксембург, Германия, Польша, Эстония, Австрия, Швейцария, Чехия, Словакия, Украина, Венгрия, Румыния, Португалия — включая Азорские о-ва, Мадейра, Испания — включая Канарские о-ва, Андорра, Италия, Словения, Хорватия, Черногория, Албания, Болгария, Греция), Азия (Россия, Турция, Йемен, Непал, Япония, Южная Корея, Тайвань, Таиланд, о. Новая Гвинея), Северная Америка (Канада, США, Гренландия), Центральная Америка (Коста-Рика), Австралия, Океания, Антарктика (о. Южная Георгия).

Внешне *A. tristicula* может напоминать молодые недоразвитые чешуйки первичного таллома кладоний. По-видимому, в стерильном состоянии не идентифицируется специалистами, ранее не знакомыми с видом. Возможно, морфологически наиболее похож на *A. tristicula* незнакомый автору вид *A. koreana* Kashiw. et K. N. Moon, который отличается 8-споровыми сумками, обитает на коре деревьев и известен пока только из Южной Кореи. Два других вида рода с 2-споровыми сумками, *A. vouauxii* (B. de Lesd.) M. Brand et Diederich и *A. opuntiella*, отличаются строением таллома и мелкими спорами. *A. flabelliformis* отличается талломом с более мелкими зернисто-коралловидными «чешуйками», состоящими из сгруппированных гониоцист, окруженных общим коровым слоем, клетки которого не имеют папилл, а также более мелкими перитециями.

Agonimia vouauxii (B. de Lesd.) M. Brand et Diederich, 1999, in Sérusiaux, Diederich, Brand et Boom, *Lejeunia*, n. s. 162: 13.

≡ *Polyblastia vouauxii* B. de Lesd. 1910, *Recherches sur les Lichens des Environs de Dunkerque* (Dunkirk): 259.

Таллом накипной, гранулярный до чешуйчатого, зеленовато-коричневатый; отдельные гранулы-чешуйки 60–200 мкм в диам. Перитеции мелкие, черноватые, почти сферические или слегка грушевидные, 0.13–0.25 мм в диам., с гладкой или немного шершавой поверхностью. Споры по 2 в сумке, сравнительно крупные, (40)60–75(87) × 15–25(30) мкм, бесцветные.

Местообитания: на почве, растительных остатках, среди мхов, обычно поверх известняков, иногда на голой поверхности кальцийсодержащих каменистых субстратов (в том числе антропогенного происхождения).

Изученный образец: Республика Бурятия, Курумканский р-н, Икатский хр., Джергинский заповедник, кустарничково-лишай-

никовая тундра на водоразделе между реками Верхняя Ципа, Джирга, Левые Ковыли, 55°00'02" с. ш., 111°37'30" в. д., 2200 м над ур. м., на растительных остатках, Т. М. Харпухаева, 16.07.2002 (LE L2042). Может быть обнаружен также в Европейской России, на Северном Кавказе.

Распространение в России: Республика Бурятия.

Распространение в мире: Европа (Финляндия, Дания, Нидерланды, Бельгия, Франция, Германия, Польша, Эстония, Австрия, Швейцария, Чехия), Азия (Россия, Китай, Гонконг).

От двух других видов рода *Agonimia* с 2-споровыми сумками отличается строением таллома, мелкими размерами перитециев с более гладкой поверхностью.

Кроме перечисленных выше, в России могут быть обнаружены следующие виды рода *Agonimia*: *A. borysthenica* L. V. Dymytrva, O. Breuss et S. Ya. Kondr., *A. octospora* и *A. repleta* Czarnota et Coppins. Для них приведем краткую таксономическую характеристику, особенности экологии и распространения.

Agonimia borysthenica L. V. Dymytrva, O. Breuss et S. Ya. Kondr. 2011, Österr. Z. Pilzk. 20: 25.

Вид известен только из равнинной части Украины, откуда был недавно описан (Dymytrva et al., 2011). Обитает на замшелых стволах и голой коре старых деревьев *Quercus robur* L. и *Fraxinus excelsior* L. в широколиственных лесах в долине р. Днепр в Киевской обл. Характеризуется зеленовато-серым, достаточно толстым, зернисто-гранулярным или почти чешуйчатым (гранулы-чешуйки 60–90 мкм в диам.) талломом, состоящим из скоплений гониоцист, мелкими черными перитециями 0.17–0.25 мм в диам., с гладкой поверхностью, 8-споровыми сумками и относительно крупными, бесцветными спорами, 40–55(75) × 18–24 мкм. Может быть обнаружен в широколиственных и смешанных лесах в Европейской России и на Северном Кавказе.

Agonimia octospora Coppins et P. James, 1978, Lichenologist, 10(2): 181.

Довольно редкий вид, известен из Европы (Ирландия, Великобритания, Франция, Австрия, Швейцария, Португалия, Испания, Италия, Греция), Макаронезии (Азорские и Канарские о-ва), Юго-Западной Азии (Сирия), Центральной (Панама) и Южной Америки (Бразилия). Обитает на стволах старых широколиственных деревьев, обычно среди эпифитных мхов, в затененных условиях в старовоз-

растных лесах. Вид характеризуется мелкочешуйчатым талломом с вытянутыми, торчащими и уплощенными светло-серо-зелеными (голубовато-серыми во влажном состоянии) чешуйками 50–250 × 50–120 мкм, рассредоточенными или черепитчато налегающими друг на друга, крупными, округлыми или грушевидными перитециями 0.5–0.8 мм в диам., с гладкой или слегка морщинистой поверхностью, 8-споровыми сумками, постоянно бесцветными, эллипсоидными спорами 60–75(85) × 20–26(30) мкм. Может быть обнаружен в широколиственных и смешанных лесах на Северном Кавказе.

Agonimia repleta Czarnota et Coppins, 2000, *Graphis Scripta*, 11(2): 56.

Редкий вид, распространенный преимущественно в Европе (Швеция, Финляндия, Великобритания, Австрия, Польша, Чехия, Словакия, Венгрия, Украина, Португалия, Испания, Словения, Хорватия), за пределами которой известен лишь из Турции. Обитает на замшелых стволах преимущественно лиственных деревьев, замшелых скалах, обычно в очень затененных условиях по берегам рек и ручьев. Характеризуется зеленым (иногда коричневатым), гранулярным до мелкочешуйчатого талломом (гранулы 40–120 мкм, чешуйки до 100 × 240 мкм), мелкими, 0.14–0.2 мм в диам., полупогруженными (до 2/3) в таллом, черными, округлыми (вначале) до грушевидных перитециями, с морщинисто-складчатой поверхностью, 8-споровыми сумками и относительно мелкими спорами (20–46 × 12–20 мкм). Может быть обнаружен в старовозрастных лесах Европейской России и на Северном Кавказе.

Вид *A. pacifica* (H. Narada) Diederich (≡ *Agonimiella pacifica* H. Narada), описанный из южной части Японии и обладающий почти пантропическим ареалом, характеризуется чешуйчатым, иногда почти мелколопастным талломом, наличием на нижней поверхности чешуек светлых ризогиф, крупными перитециями, очень крупными спорами (до 200–230 мкм дл.), расположенными по 1–4 в сумке, и обитанием на стволах деревьев (редко на почве или каменистом субстрате) во влажных тропических и субтропических лесах. Его нахождение в России маловероятно (в ключе для определения видов не приводится, как и *A. koreana*).

Ключ для определения видов рода *Agonimia* в России

(в скобках даны названия видов, которые могут быть найдены в России)

1. Таллом с бесцветными волосками (щетинками) на поверхности чешуек .
..... *A. opuntiella*.

- + Таллом без таких волосков (щетинок), разнообразной формы2.
- 2. Сумки с 2 спорами3.
- + Сумки с (4)8 спорами4.
- 3. Таллом чешуйчатый, чешуйки крупные, 0,2–1,0 × 0,1–0,5 мм, плоские или слабо выпуклые, обычно отчетливо дорсовентральные; перитеции 0,25–0,50 мм в диам., с морщинисто-складчатой поверхностью; споры крупные, 70–130 × 30–50 мкм *A. tristicula*.
- + Таллом накипной, гранулярный, гранулярно-чешуйчатый, отдельные гранулы до 200 мкм в диам.; перитеции 0,13–0,25 мм в диам., с гладкой или шершавой поверхностью; споры мелкие, 60–75 × 15–25 мкм
..... *A. vouauxii*.
- 4. Споры крупные, 60–80 мкм дл.; перитеции 0,5–0,8 мм в диам.
..... (*A. octospora*).
- + Споры мелкие, обычно менее 50–55 мкм дл.; перитеции в среднем менее 0,6 мм, часто менее 0,3 мм в диам.5.
- 5. Поверхность перитециев морщинистая..... (*A. repleta*).
- + Поверхность перитециев гладкая6.
- 6. Перитеции мелкие, до 0,25 мм в диам.7.
- + Перитеции крупные, свыше 0,25 мм в диам.9.
- 7. Таллом состоит из зернисто-коралловидных выростов, вееровидно разветвленных чешуек *A. flabelliformis*.
- + Таллом иной8.
- 8. Споры мелкие, (25)30–35(40) × 10–15 мкм; таллом б. м. гладкий
..... *A. allobata*.
- + Споры крупные, 40–55 × 18–24 мкм; таллом гранулярно-зернистый
..... (*A. borysthenica*).
- 9. Таллом без стерильных черных глобул, темно-коричневый; клетки коры пигментированные, без папилл *A. gelatinosa*.
- + Таллом обычно со стерильными черными глобулами 70–200 мкм в диам., светлый; клетки коры непигментированные, с папиллами
..... *A. globulifera*.

Автор благодарен Г. А. Богданову, Е. Э. Мучник, Т. М. Харпухавой, Е. А. Синичкину за предоставленные для изучения образцы, Л. В. Димитровой за возможность ознакомиться с необходимым литературным источником, Л. С. Яковченко за информацию об образцах, коллегам, совместно с которыми проводились полевые работы — Г. А. Богданову, А. Б. Исмаилову, А. Е. Селиванову, И. Н. Урбанавичене, М. А. Фадеевой, а также сотрудникам и администрации ООПТ и академических институтов, поддерживавших наши исследования.

Литература

- Богданов Г. А., Урбанавичюс Г. П. Новые и редкие для России виды лишайников из Республики Марий Эл // Ботан. журн. 2008. Т. 93, № 6. С. 944–950. — Копачевская Е. Г. Сем. Polyblastiaceae // Определитель лишайников СССР. Вып. 4. Сем. Веррукарисевые — Пилокарповые. Л., 1977. С. 65–106. — Мучник Е. Э. ~~Новые и редкие виды в лихенофлоре Воронежской области и Центрального Черноземья, выявленные на заповедных территориях~~ // Новости систематики низших растений. 2011. Т. 45. С. 199–203. — Список лихенофлоры России. СПб., 2010. 194 с. — Урбанавичюс Г. П., Исмаилов А. Б., Габибова А. Р. Новые для лихенофлоры России виды из Дагестана // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 7. С. 983–988. — Фадеева М. А., Урбанавичюс Г. П., Ахти Т. Дополнение к флоре лишайников заповедника «Пасвик» // Тр. Кар. науч. центра РАН. Сер. Биogeография. 2013. Вып. 14, № 2. С. 101–104. — Харпухаева Т. М., Урбанавичюс Г. П. Новые и редкие виды лишайников из Республики Бурятия (Джержинский заповедник) // Ботан. журн. 2006. Т. 91, № 11. С. 1744–1749. — Coppins B. J., Bannell A. P. Thallus surface features in *Agonimia tristicula* // Lichenologist. 1979. Vol. 11, № 1. P. 107–108. — Coppins B. J., James P. W. New or interesting British lichens. II // Lichenologist. 1978. Vol. 10, № 2. P. 179–207. — Dymytrova L. V., Breuss O., Kondratyuk S. Y. *Agonimia borysthenica*, a new lichen species (Verrucariales) from Ukraine // Österr. Z. Pilzk. 2011. Hf. 20. S. 25–28. — Guzow-Krzemińska B., Halda J. P., Czarnota P. A new *Agonimia* from Europe with a flabelliform thallus // Lichenologist. 2012. Vol. 44, № 1. P. 55–66. — Orange A., Purvis O. W. *Agonimia* Zahlbr. // Smith C. W. et al. (eds). The lichens of Great Britain and Ireland. London, 2009. P. 136–138. — Purvis O. W., James P. W. *Polyblastia* A. Massal. // Purvis O. W. et al. (eds). The lichen flora of Great Britain and Ireland. London, 1992. P. 481–486. — Sérusiaux E., Diederich P., Brand A. M., van den Boom P. New or interesting lichens and lichenicolous fungi from Belgium and Luxembourg. VIII // *Lejeunia*. 1999. № 162. P. 1–95. — Urbanavichus G., Ismailov A. The lichen flora of Gunib plateau, inner-mountain Daghestan (North-East Caucasus, Russia) // Turk. J. Bot. 2013. Vol. 37, № 4. DOI: 10.3906/bot-1205-4 (In press). — Urbanavichus G., Urbanavichene I. New records of lichens and lichenicolous fungi from the Ural Mountains and Russia // *Folia Cryptog. Estonica*. 2011. Fasc. 48. P. 119–124. — Urbanavichus G., Urbanavichene I. New records of pyrenocarpous lichens from the NW Caucasus, Russia // *Herzogia*. 2013. Bd 26, Hf. 1. (In press). — Zahlbruckner A. Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. VI // Österr. Bot. Z. 1909. Bd 59. S. 349–354.