

Дополнения к флоре лишайников государственного природного заповедника «Азас» (Республика Тыва)

Additions to the lichen flora of the State Nature Reserve “Azas” (Republic of Tuva)

Монгуш Ч. Б.^{1,2}, Давыдов Е. А.^{3,4}, Яковченко Л. С.⁵, Самбыла Ч. Н.¹

Mongush Ch. B.^{1,2}, Davydov E. A.^{3,4}, Yakovchenko L. S.⁵, Sambyla Ch. N.¹

¹ Центр биосферных исследований, г. Кызыл, Россия. E-mail: choigansam@mail.ru

¹ Center for Biosphere Research, Kyzyl, Russia

² Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия. E-mail: chinchi96@mail.ru

² Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk, Russia

³ Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия. E-mail: eadavydov@yandex.ru

³ Altai State University, Barnaul, Russia

⁴ Государственный заповедник «Тигирекский», г. Барнаул, Россия.

⁴ Tigirek State Nature Reserve, Barnaul, Russia

⁵ ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, г. Владивосток, Россия. E-mail: lidiyakovchenko@mail.ru

⁵ Federal Scientific Center of East Asian Terrestrial Biodiversity FEB RAS, Vladivostok, Russia

Реферат. Для государственного природного заповедника «Азас» приводятся 40 видов лишайников из 21 рода и 12 семейств и один лишенофильный гриб. Из них 13 видов приводятся впервые для Тоджинской котловины и заповедника «Азас». Большая часть видов относится к семействам Parmeliaceae и Cladoniaceae. Все приведенные виды произрастают на субстратах, связанных с деревом: кора, гниющая древесина валежника, пни, стволы и ветви живых деревьев, мхи. Изученные лишайники характеризуются кустистыми (20 видов), листоватыми (13 видов) и накипными (8 видов) жизненными формами.

Ключевые слова. Азия, биогеография, биоразнообразие, Тоджинская котловина, флористические находки, Южная Сибирь.

Summary. 40 species of epiphytic lichens and 1 lichenicolous fungus are reported for the State Nature Reserve “Azas” in the Republic of Tuva. The species belong to 21 genera and 12 families. Most of them are representatives of Parmeliaceae and Cladoniaceae. All studied species grow on substrates associated with trees: bark, dead wood, stumps and branches of trees, mosses. The studied species are characterized by fruticose (20 species), foliose (13 species) and crustose (8 species) growth form.

Key words. Asia, biodiversity, biogeography, new records, South Siberia, Todzha depression.

Введение. Государственный природный заповедник «Азас» был организован в 1985 г. с целью сохранения и изучения типичных и уникальных экосистем Тоджинской котловины и обрамляющих ее гор (Стратегия управления..., 2012). Территория заповедника площадью 333884 га расположена в центральной части Тоджинской котловины на северо-востоке Тывы, простираясь в широтном направлении вдоль р. Азас. По представленности ландшафтов и биоразнообразию она тяготеет к Алтае-Саянским горным системам (Особо охраняемые природные территории России ..., 2009).

Характерной особенностью рельефа является чередование широтно ориентированных сглаженных междуречий с озерными котловинами, выпахивания на них и выполненных моренными и флювиогляциальными отложениями широких речных долин. В северной и центральной части заповедника абсолютные высоты изменяются от 950 до 1500 м над ур. м. (Гудилин и др., 1952).

Климат района расположения заповедника резко континентальный, умеренно влажный. Зима холодная и безветренная. По многолетним данным метеостанции Тоора-Хем, характеризующей низкогорья заповедника, минимальная температура в январе может достигать $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$, хотя в последние 20 лет она не была ниже $-49\text{ }^{\circ}\text{C}$. Средняя суточная температура января равна $-28,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, июля $+14,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Среднегодовая температура составляет $-5,5^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая сумма осадков равна 343 мм, 60 % которых выпадает летом. В течение года преобладают ветры северо-западного направления (Природные условия ..., 1957).

Разнообразие растительных сообществ заповедника соответствует наиболее гумидному типу вертикальной поясности растительного покрова горных систем Тувы – Восточно-Саянскому или Тоджинскому, характеризующему Тоджинский кедрово-лиственничный округ Восточно-Саянской горной таежной провинции (Куминова, 1985).

На территории заповедника можно выделить степной, лесной и тундровый пояса растительности. В степном поясе растительность представлена остепненными лугами с доминированием *Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kitag. и *Carex pediformis* C. A. Mey. В лесном поясе склоны и вершины почти сплошь покрыты лесом. Преобладают лиственничные и березово-лиственничные леса с кустарниковым ярусом из *Spiraea media* Schmidt, *Lonicera altaica* Pall., *Juniperus sibirica* Burgsd. и травостоем из *Iris ruthenica* Ker Gawl., *Trisetum sibiricum* Rupr., *Calamagrostis obtusata* Trin. На более высоких склонах южной экспозиции к лиственнице примешивается *Pinus sylvestris* L., а на высотах 1400–1500 м над ур. м. начинает доминировать *Pinus sibirica* Du Tour (Шауло, 1998). В полосе подгольцовых лесов и редколесий, примерно с 1600 м над ур. м., представлены субальпийские луга из *Saussurea latifolia* Ledeb., *Stemmacantha carthamoides* (Willd.) Dittrich, *Veratrum lobelianum* Bernh., *Rumex scutatus* L., *Geranium krylovii* Tzvelev. Нижняя часть горно-тундрового пояса занята ерниковыми тундрами с *Betula rotundifolia* Sprach, встречающимися преимущественно по выровненным и слабонаклонным местообитаниям: древним поверхностям выравнивания, гольцовым террасам, пологим склонам (Шауло, 1998). Типичным компонентом растительного покрова высокогорий являются лишайниковые тундры. Их роль возрастает с увеличением абсолютной высоты и усиления действия экстремальных факторов. Наибольшим распространением по территории высокогорий отличаются полидоминантные кладониевые тундры. Из лишайников наиболее обильны *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) F. H. Wigg., *C. amaurocraea* (Flörke) Schaer., *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt et A. Thell, *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Bryoplaca jungermanniae* (Vahl) Söchting, Frödén et Arup (Шауло, 1998).

Лишайники заповедника «Азас» изучены слабо. В работах Т. Н. Отнюковой (Отнюкова, Молокова 1996; Отнюкова, 2000) приводятся предварительные списки листоватых и кустистых лишайников низкогорной части Тоджинской котловины. В 1987–1991 гг. проведены сборы лишайников в центральной части заповедника на 10 геоботанических профилях, пересекающих с севера на юг всхолмленную озерную равнину с ледниковыми формами рельефа в нижнем и среднем течении р. Азас, хр. Кадыр-Эги-Тайга, западную часть хр. Улуг-Арге. Кроме профилей, обработаны сборы, выполненные на маршрутах в верховьях рек Соруг, Биче-Соруг, Холь-Ажик-Танма (Бий-Хемское нагорье). Обследованы также окрестности п. Тоора-Хем и западная часть заповедника «Азас». Первый список (Отнюкова, Молокова, 1996) включал 43 вида лишайника, в работе 2000 г. выявлено 138 видов. Отдельно приведены сведения о 21 таксонах рода *Peltigera*, собранных в 1995–1997, 1999 гг. в Тоджинской котловине (Отнюкова, Витикайнен, 2001); на территории заповедника сборы лишайников проводились в нижнем течении р. Азас, от ее левого притока Кара-Теш до впадения реки в оз. Азас (Тоджа), на побережье озера Азас, а также на островах на озере, входящих в охранную зону заповедника.

Таким образом, всего по литературным данным для территории заповедника «Азас» было известно 117 видов лишайников, еще 35 видов указаны для Тоджинской котловины вне территории заповедника.

Материалы и методы. Материалом для работы послужила коллекция лишайников, собранная Ч. Б. Монгуш, Ч. Н. Самбыла, А. В. Власенко и Т. С. Черниковой в 2022 году. Материал собирался маршрутным методом. Всего собрано 50 образцов лишайников из 11 пунктов, расположенных на территории кордонов «Адыр-Хол» и «Красный камень» заповедника «Азас» (Тоджинский р-н Республики Тыва):

1. Северная часть озера Азас, кордон «Красный камень» (у уреза воды), в окрестностях причала, $52^{\circ}25'5''$ с. ш. $96^{\circ}33'37''$ в. д., 948 м над ур. м. 28 VII 2022.
2. Северная часть озера Азас, кордон «Красный камень», в 660 м от причала, $52^{\circ}24'46''$ с. ш. $96^{\circ}33'00''$ в. д., 960–970 м над ур. м, участок березово-лиственничного леса, 28 VII 2022.
3. Северная часть озера Азас, кордон «Красный камень», в 980 м от причала, $52^{\circ}24'52''$ с. ш.

96°32'47" в. д., 970–980 м над ур. м., участок березово-лиственничного леса, 28 VII 2022.

4. Северная часть озера Азас, кордон «Красный камень», в 990 м от причала, 52°25'00" с. ш. 96°33'00" в. д., 990–1000 м над ур. м., участок березово-лиственничного леса, 28 VII 2022.

5. Северная часть озера Азас, кордон «Красный камень», в 1 км от причала, 52°25'05" с. ш. 96°33'17" в. д., 1000–1010 м над ур. м., участок березово-лиственничного леса, 28 VII 2022.

6. Северная часть озера Азас, кордон «Красный камень», в 960 м от причала, 52°25'05" с. ш. 96°33'37" в. д., 1010–1020 м над ур. м., участок березово-лиственничного леса, 28 VII 2022.

7. Северная часть озера Азас, кордон «Адыр-Хол» (у уреза воды), в окрестностях причала, 52°24'53" с. ш. 96°30'4" в. д., 949 м над ур. м., 29 VII 2022.

8. Северная часть озера Азас, кордон «Адыр-Хол», в 1,15 км от причала, 52°25'26" с. ш. 96°30'30" в. д., 1000–1050 м над ур. м., участок березово-лиственничного леса., 29 VII 2022.

9. Северная часть озера Азас, кордон «Адыр-Хол», 52°26'21" с. ш. 96°31'20" в. д., 1000–1050 м над ур. м., участок березового леса, 29 VII 2022.

10. Северная часть озера Азас, кордон «Адыр-Хол», 52°27'19" с. ш. 96°32'04" в. д., 1050–1100 м над ур. м., участок березово-лиственничного леса, 29 VII 2022.

11. Северная часть озера Азас, кордон «Адыр-Хол», 52°26'58" с. ш. 96°31'05" в. д., 1050–1100 м над ур. м., участок березово-лиственничного леса, 29 VII 2022.

В каждой точке лишайники собирались со всех древесных субстратов: коры, гниющей древесины валежника, пней, стволов и ветвей живых деревьев, а также с мхов. Лишайники определяли Ч. Б. Монгуш, Е. А. Давыдов и Л. С. Яковченко при помощи стандартных методов (Андреев и др., 2014). Анатомия и морфология слоевищ изучалась при помощи стандартных методов световой микроскопии с использованием бинокулярной лупы Olympus CZ-61 и микроскопа ZEISS AxioLabA1. Анатомические срезы изготавливались от руки бритвенным лезвием и изучались в воде. Для экспресс-определения лишайниковых веществ был использован метод цветных реакций с применением 10%-го раствора едкого калия (К), раствора гипохлорита кальция (С) и спиртового раствора парафенилендиамина (Р). Для окрашивания апикальных аппаратов сумок использовался йод (I). Материал хранится в гербарии ГБНУ «Центр биосферных исследований» (Республика Тыва, г. Кызыл), некоторые дублиеты переданы в АЛТВ.

Результаты. Наименования таксонов располагаются в алфавитном порядке. Виды, новые для заповедника «Азас», помечены звездочкой (*). Названия видов приводятся по последней сводке лишайников России (Урбанавичюс, 2010). После видового названия приводятся номера точек сбора, субстрат и биотоп.

**Abrothallus parmeliarum* (Sommerf.) Arnold – 2 – паразитирует на *Parmelia sulcata*, растущей на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

**Bacidia circumspecta* (Nyl. ex Vain.) Malme – 3 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

**Bryoria lanestris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw. – 3 – на березе в лиственнично-березовом лесу.

Bryoria nadvornikiana (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. – 5 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

**Catillaria erysiboides* (Nyl.) Th. Fr. – 3 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Cetraria laevigata Rass. – 3, 4 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia amaurocraea (Flörke) Schaer. – 1, 2 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. – 2, 3, 4, 8, 9, 11 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – 3, 4, 9, 10 – на березе, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. – 2, 3, 5, 8, 10, 11 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia digitata (L.) Hoffm. – 3 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia fimbriata (L.) Fr. – 2, 3, 8, 9 – на валежнике, на моховых подушках в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia gracilis (L.) Willd. subsp. *gracilis* – 3, 4, 5, 8 – на валежнике, на моховых подушках в лиственнично-березовом лесу.

Cladonia gracilis subsp. *turbinata* (Ach.) Ahti – 3, 4, 5, 8 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

- **Cladonia parasitica* (Hoffm.) Hoffm. – 9 – на древесине в лиственнично-березовом лесу.
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. – 4, 5, 8 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Cladonia rangiferina (L.) F. H. Wigg. – 3, 4, 6, 9 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Cladonia stellaris (Opiz) Pouzar et Vězda – 3, 4, 8 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Cladonia subulata (L.) F. H. Wigg. – 3, 4, 5, 8 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Evernia esorediosa (Müll. Arg.) – 9, 10 – на березе, на осине, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Evernia mesomorpha Nyl. – 9, 10 – на березе, на осине в лиственнично-березовом лесу.
Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti – 2, 3, 5, 8 – на березе, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. – 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11 – на березе, на осине, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
**Lecania cyrtellina* (Nyl.) Sandst. – 2 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
**Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Cromb. – 2, 3 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
**Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. – 2 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl. – 3, 4, 6, 7 – на осине в лиственнично-березовом лесу.
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. – 2, 3, 4, 5, 6 – на осине, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Melanohalea olivacea (L.) O. Blanco et al. – 2 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Melanohalea septentrionalis (Lynge) O. Blanco et al. – 3 – на коре дерева в лиственнично-березовом лесу.
**Micarea prasina* Fr. – 3 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Nephroma helveticum Ach. – 2, 3, 9 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
**Nephroma resupinatum* (L.) Ach. – 5, 8 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
**Nephromopsis laureri* (Kremp.) Kurok. – 5, 6, 8 – на осине, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Parmelia sulcata Taylor – 1, 2, 3, 6, 8, 9 – на березе, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Peltigera canina (L.) Willd. – 3, 4, 5, 6, 8 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Peltigera ponojensis Gyeln. – 3, 4, 8 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
**Rinodina freyi* H. Magn. – 2 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
Stereocaulon tomentosum Fr. – 4 – на валежнике в лиственнично-березовом лесу.
**Usnea glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain. – 4, 5, 6, 8 – на березе в лиственнично-березовом лесу.
Usnea subfloridana Stirt. – 2, 3, 4, 8 – на березе, осине в лиственнично-березовом лесу.
Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai – 3, 4, 5, 8 – на осине, на валежнике в лиственнично-березовом лесу.

Всего выявлено 40 видов лишайников из 21 рода и 12 семейств и один лихенофильный гриб. Из них 13 видов приводятся впервые для Тоджинской котловины и заповедника «Азас». Большая часть видов относится к семействам Parmeliaceae (14 видов) и Cladoniaceae (12 видов). Лишайников с кустистой жизненной формой было встречено чуть больше, чем с листоватой и накипной (20, 13 и 8 соответственно). *Lobaria pulmonaria* и *Nephromopsis laureri* включены в Красную книгу Российской Федерации.

Благодарности. Ч. Б. Монгуш благодарит к. б. н. А. В. Власенко и к. б. н. Т. С. Черникову за помощь в сборе материалов, а также администрацию и сотрудников заповедника «Азас» за содействие в организации выездов в кордоны «Красный камень» и «Адыр-Хол».

ЛИТЕРАТУРА

Андреев М. П., Ахти Т., Войцехович А. А., Гагарина Л. В., Герасимова Ю. В., Гимельбрант Д. Е., Давыдов Е. А., Конорева Л. А., Кузнецова Е. С., Макрый Т. В., Надеина О. В., Рандлане Т., Сааг А., Соколова И. С., Степанчикова И. С., Урбанавичюс Г. П. Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. – М.; СПб.: Тов-во науч.изд. КМК, 2014. – 392 с.

Гудилин И. С., Додин А. Л., Нордега И. Г. Объяснительная записка к геоморфологической карте Тувинской автономной области. – М.: Гостеолитиздат, 1952. – 99 с.

Куминова А. В. Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 16–45.

Отнюкова Т. Н. К флоре лишайников и мхов низкогорной части Тоджинской котловины Республики Тыва // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск, 2000. – Вып. 8. – С. 75–88.

Отнюкова Т. Н., Витикайнен О. Лишайники рода *Peltigera* во флоре Тоджинской котловины // Новости сист. низш. раст., 2001. – Т. 35. – С. 196–199.

Отнюкова Т. Н., Молокова Н. И. Предварительный список мхов и лишайников заповедника «Азас» (Южная Сибирь. Тува) Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. – Красноярск, 1996. – С. 83–85.

Особо охраняемые природные территории России: современное состояние и перспективы развития / Авторы-сост. В. Г. Кревер, М. С. Стишов, И. А. Онуфренин. – WWF России, 2009. – 459 с.

Природные условия Тувинской Автономной области / Отв. ред. Л. Н. Леонтьев, П. А. Шахунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 275 с.

Стратегия управления и развития региональных особо охраняемых природных территорий Республики Тыва. – Красноярск: WWF России, MAVA Foundation, 2012. – 110 с.

Урбанавичюс Г. П. Список лишайников России. – СПб.: Наука, 2010. – 194 с.

Шауло Д. Н. Сосудистые растения государственного природного заповедника «Азас» (Тыва). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – 98 с.