

УДК 581.95:582.29(571.65)

## *Lecanora somervellii* – новый для России вид лишайника из Магаданской области

Л. С. Яковченко<sup>1</sup>, Е. В. Желудева<sup>2</sup>, Й. Омуро<sup>3</sup>, Е. А. Давыдов<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр. Столетия  
Владивостока, 159, г. Владивосток, 690022, Россия. E-mail: lidiyakovchenko@mail.ru

<sup>2</sup> Институт биологических проблем севера ДВО РАН, ул. Портовая, 18, г. Магадан, 685000, Россия.  
E-mail: elena.zheludeva.88@mail.ru

<sup>3</sup> Отдел Ботаники, Национальный музей природы и науки, 4-1-1 Амауцбо, г. Цукуба, Ибараки, 305-0005, Япония.  
E-mail: ohmura-y@kahaku.go.jp

<sup>4</sup> Алтайский государственный университет, пр. Ленина, 61, г. Барнаул, 656049, Россия. E-mail: eadavydov@yandex.ru

**Ключевые слова:** Азия, биогеография, Гималаи, группа *Lecanora polytropa*, калицин, север Дальнего Востока, Lecanoraceae.

**Аннотация.** Приводится описание и местонахождение нового для Северной Азии и России вида лишайника *Lecanora somervellii* Paulson, выявленного в Магаданской области. Вид характеризуется ярко-желтым цветом таллома благодаря наличию калицина и усниновой кислоты, выпуклыми апотециями с быстро исчезающим слоевищным краем и восьмиспоровыми сумками. Ранее вид был известен из Гималаев и Тибета.

## *Lecanora somervellii* – new lichen for Russia from Magadan Region

L. S. Yakovchenko<sup>1</sup>, E. V. Zheludeva<sup>2</sup>, Y. Ohmura<sup>3</sup>, E. A. Davydov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, Vladivostok, 690022, Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of Biological Problems of North, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Portovaya str. 18,  
Magadan, 685000, Russian Federation

<sup>3</sup> Department of Botany, National Museum of Nature and Science, 4-1-1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki, 305-0005, Japan

<sup>4</sup> Altai State University, Lenina Avenue, 61, Barnaul, 656049, Russian Federation

**Keywords:** Asia, biogeography, calycin, Himalaya, Lecanoraceae, *Lecanora polytropa* group, north of Far East, Tibet.

**Summary.** The description and locality of the new to North Asia and Russia lichen species *Lecanora somervellii* Paulson found in Magadan Region are reported. The species is characterized by its effigurate, citrine-yellow thallus (due to the production of calycin and usnic acid), and convex apothecia with soon disappearing thalline margin and 8-spored asci. The species was previously known from Himalaya Mountains and Tibet.

## Введение

Род *Lecanora* Ach. (Lecanoraceae K rb., Ascomycota) – один из крупных и гетерогенных родов, включающий более 1000 видов, обитающих на разнообразных субстратах и распространенных по всему миру; основные филогенетические линии внутри рода недавно выявлены в ходе молекулярно-филогенетических исследований (Zhao et al., 2016). В России известно 169 видов рода *Lecanora* (Urbanavichus, 2010).

Флора лишайников Магаданской области изучена недостаточно. До начала XXI в. данные о лишайниках ограничивались сведениями с Верхнеколымского нагорья и отрывочными сведениями по Северному Охотоморью (Kotlov, 1995; Makryi, Zheludeva, 2012, 2018; Zheludeva, 2015 и обзоры литературы в этих публикациях).

Целью настоящей статьи является обсудить находку в Магаданской области нового для Северной Азии и России вида *Lecanora somervellii* Paulson.

## Материал и методы

Материалом для работы послужила коллекция, собранная авторами в ходе международной экспедиции в Магаданскую область. Изучен типовой материал, хранящийся в гербарии Грацкого университета им. Карла и Франца (GZU, г. Грац, Австрия).

Морфология и анатомия слоевищ изучалась при помощи стандартных методов световой микроскопии. Анатомические срезы изготавливались от руки бритвенным лезвием и изучались в воде. Размеры, приведенные на основе статистически обработанных оригинальных данных, даны в формате (min.–) ( $X-SD$ ) –  $\underline{X}$  – ( $X+SD$ ) (–max.), где min. и max. – крайние значения измерений,  $X$  – среднее арифметическое, а  $SD$  – среднее квадратическое отклонение. Количество измерений ( $N$ ) от 15 до 60. Там, где статистическая обработка не проводилась, даны крайние значения измерений или средние размеры.

Выявление состава вторичных метаболитов проводилось методом тонкослойной хроматографии по стандартизированной методике (Culberson, Kristinsson, 1970; Culberson, Johnson, 1982). Использован метод цветных реакций (Andreyev et al., 2014), для этого небольшие капли реагентов наносились на сухой лишайник с последующей фиксацией всех изменений цвета. В качестве реагентов использованы: 10%-й

раствор едкого калия (K), раствор гипохлорита кальция (C), их смесь (KC), парафенилендиамин (Pd). Для окрашивания апикального аппарата сумок использовался йод.

## Результаты и обсуждение

Морфологические и анатомические параметры образцов, собранных в Магаданской области, согласуются с описанием неотипа (Obermayer, Poelt, 1992). Поскольку описание вида не приводилось на русском языке, даем его здесь с учетом изученных образцов из Магаданской области.

*Lecanora somervellii* Paulson, 1925, J. Bot., Lond. 63: 192.

Тип: «Nepal, Langtang Area, huge rocks near Kyangjin, 3750 m, 8–10 IX 1986, J. Poelt N86–L257» (GZU – неотип! Obermayer et Poelt, 1992, Lichenologist 24: 112).

*Таллом* накипной, радиально-ареолированный, округлый (розетки до 10 см в диаметре) или бесформенный, подслоевище черное, заметное по краю таллома и между ареолами или не развивается. *Ареолы* плоские до выпуклых, скученные, 0,25–0,50 (0,70) мм толщиной, в центре угловатые до бесформенных, 0,2–1,0 мм в диам., по краям удлиненные, до 2,5 мм длиной, расширяющиеся, надсеченные до перисто-надсеченных с округлыми краями. *Верхняя поверхность* ярко-желтая, без налета, матовая до слегка блестящей, гладкая до сильно бугорчатой и эхинатной. *Вегетативные пропагулы* отсутствуют. *Кора таллома* 25,0–62,5 мкм, сложена беспорядочно ориентированными гифами, ок. 3,5 мкм толщиной, покрытыми коричневыми кристаллами: округлыми, угловатыми, палочковидными или бесформенными. *Водорослевый слой* сплошной, до 200 мкм толщиной, водоросли хлорококковые, 18,0–22,5 мкм в диам.; *сердцевина* состоит из рыхло расположенных гиф до 5 мкм в диаметре.

*Апотеции* леканоровые, обычно присутствуют, в центре таллома, по 1–2 на ареоле, одиночные или скученные, сидячие, округлые до бесформенных, зрелые часто с нецельным диском, вначале плоские с отчетливым талломным краем и широко прикрепленные, но вскоре сильно выпуклые до сферических с исчезающим краем и сильно суженные у основания, напоминают биаториновые, (0,3–)0,4–0,6–0,8(–1,2) мм в диаметре. *Диск* желтый, одноцветный с таллом или

темнее, гладкий, без налета. *Талломный край* одноцветный с талломом 30–60 мкм толщиной. Строение талломного края такое же, как и таллома. *Гимений* (30,0–)32,8–39,3–45,9(–53,0) мкм высотой (N = 15), гиалиновый. *Эпигимений* (12,5–)13,5–18,0–22,0(–25,0) мкм высотой (N = 15), коричневый, с большим количеством кристаллов, которые проникают и в гимениальный слой. *Субгимений* (12,5–)21,2–28,2–35,1(–40,0) мкм высотой (N = 15), гиалиновый, с каплями масла. *Гипотеций* (30,0–)40,7–47,7–54,6(–58,0) мкм высотой (N = 15), гиалиновый с сернисто-желтым пигментом в верхнем слое (25–35 мкм), непрозрачный, состоит из компактных, вытянутых, беспорядочно ориентированных гиф 2,5–3,5 мкм в диаметре. Парафизы простые до разветвленных на концах и в средней части гимения, септированные, 2,0–2,5 мкм в средней части гимения и 3–5 мкм на концах. *Сумки* Лесанора типа, булавовидные, 8-споровые (30,0–)34,0–37,0–40,0(–41,0) × (9,0–)9,8–11,4–13,0(–15,0) мкм (N = 20). *Аскоспоры* простые, гиалиновые, эллипсоидные до узкоэллипсоидных (6,0–)7,5–9,0–10,0(–11,5) × (3,0–)3,6–3,9–4,2(–4,5) мкм (N = 60). *Пикниды* не обнаружены.

*Вторичные метаболиты*: методом тонкослойной хроматографии выявляются калицин, усниновая, рангиформовая, норрангиформовая кислоты и неидентифицированная жирная кислота (Rf класс 3 в смеси растворителей В). Таллом от К+, слабо краснеет, КС–, С–, Pd–.

*Субстрат и экология*. В Магаданской области *Lecanora somervellii* произрастает на открытых, сухих, хорошо инсолируемых поверхностях силикатных скал в среднегорьях на высоте от 1130 до 1480 м. Обычно из-за слияния соседних талломов образует бесформенные разрастания, покрывающие большие площади чаще вертикальных каменных поверхностей. Вид обитает на твердых вулканических породах, в несомкнутых пионерных сообществах. Сопутствующие виды: *Calvitimela armeniaca* (DC.) Hafellner, *Rhizocarpon norvegicum* Räsänen, *Sporastatia testudinea* (Ach.) A. Massal., *Miriqidica deusta* (Stenh.) Hertel et Rambold, *Rusavskia elegans* s. l., *Montanelia* sp. и др.

**Изученные образцы**: Россия, Магаданская обл., Омсукчанский р-н: «небольшие горы примерно в 120 км к северо-востоку от Атока, 1130 м над ур. м., на скалах, 61°11'47,7" с. ш. 153°58'10,5" в. д. 11 VIII 2012. Й. Омюра № 10109, 10111, Л. С. Яковченко, Е. В. Желудева» (TNS – L125468, 125469); «500 км северо-восточ-

нее г. Магадана, Килганские горы, окр. рудника «Джульетта», 1480 м. над ур. м., вершина склона с карбонатными включениями, 61°11'39,8" с. ш. 153°58'49,8" в. д. 11 VIII 2012. Л. С. Яковченко. № 1005b, 1046a» (ALTB); Среднеканский р-н: «окр. г. Эзоп, лагерь «Старый каньон», каменные осыпи на склонах, 1330 м над ур. м., на камне, 63°16'19,97" с. ш. 151°03'57,44" в. д. 23 VII 2011. Е. В. Желудева» (MAG № Ср.-23); там же «1456 м над ур. м., 63°16'36,63" с. ш. 151°04'23,92" в. д. 26 VII 2011. Е. В. Желудева» (MAG № Ср.-2717).

**Общее распространение**: Гималаи, Тибет, север Дальнего Востока России (Магаданская обл.).

*Lecanora somervellii* – заметный эпилитный лишайник, характеризующийся ярко-желтым радиально-ареолированным талломом с удлиненными краевыми лопастями и многочисленными, сильновыпуклыми желтыми апотециями с исчезающим краем, сернисто-желтым гипотецием в верхней части, 8-споровыми сумками Лесанора типа и простыми, бесцветными, узко эллипсоидными спорами (рис. 1). Наиболее близким к *Lecanora somervellii* видом по морфологии и в филогенетическом отношении является недавно описанный эндемичный для Алтая вид *Lecanora solaris* Yakovch. et Davydov (Yakovchenko et al., 2019). Благодаря желтому радиально-ареолированному таллomu и изначально леканоровым апотециям, *Lecanora somervellii* напоминает виды рода *Pleopsidium*, но прекрасно отличается восьмиспоровыми сумками, тогда как сумки представителей *Pleopsidium* всегда многоспоровые (100–200 спор). Апотеции *Lecanora somervellii* имеют край лишь в самом начале своего развития, но они быстро становятся сильновыпуклыми до сферических с исчезающим краем и напоминают биаториновые, тогда как апотеции *Pleopsidium* криптолеканоровые, т. е. погруженные в слоевище, затем сидячие и в последствии редко с умеренно выпуклым диском, но всегда с постоянным краем. Кроме этого, у *Pleopsidium* отсутствует сернисто-желтый пигмент в гипотеции, известный у *Lecanora somervellii*. В полевых условиях в районе исследования стерильные образцы *Lecanora somervellii* можно спутать с *Pleopsidium chlorophanum* (Wahlenb.) Zopf, который также, как и *Lecanora somervellii*, произрастает в сходных экологических условиях на открытых, сухих, хорошо инсолируемых поверхностях силикатных скал. Отличить их мож-

но в лаборатории с помощью реакции с KOH, поскольку желтый цвет таллома этих двух видов обеспечивается разными веществами – калицином (K+, слабо краснеет) у *Lecanora somervellii* и пульвиниковой кислотой (K–, не реагирует) у *Pleopsidium chlorophanum*.

Находка *Lecanora somervellii* в Магаданской области является третьей и самой северной точ-

кой распространения лишайника, известного до наших исследований только из Гималаев (*locus classicus*) и Тибета (неотип). Образец из России вписывается в описание вида (Obermayer, Poelt, 1992), несущественно отличаясь размерными характеристиками. Так, максимальный размер розеток больше (10 см в диам. против 7 см в диам.), длина краевых лопастей больше (до 2,5

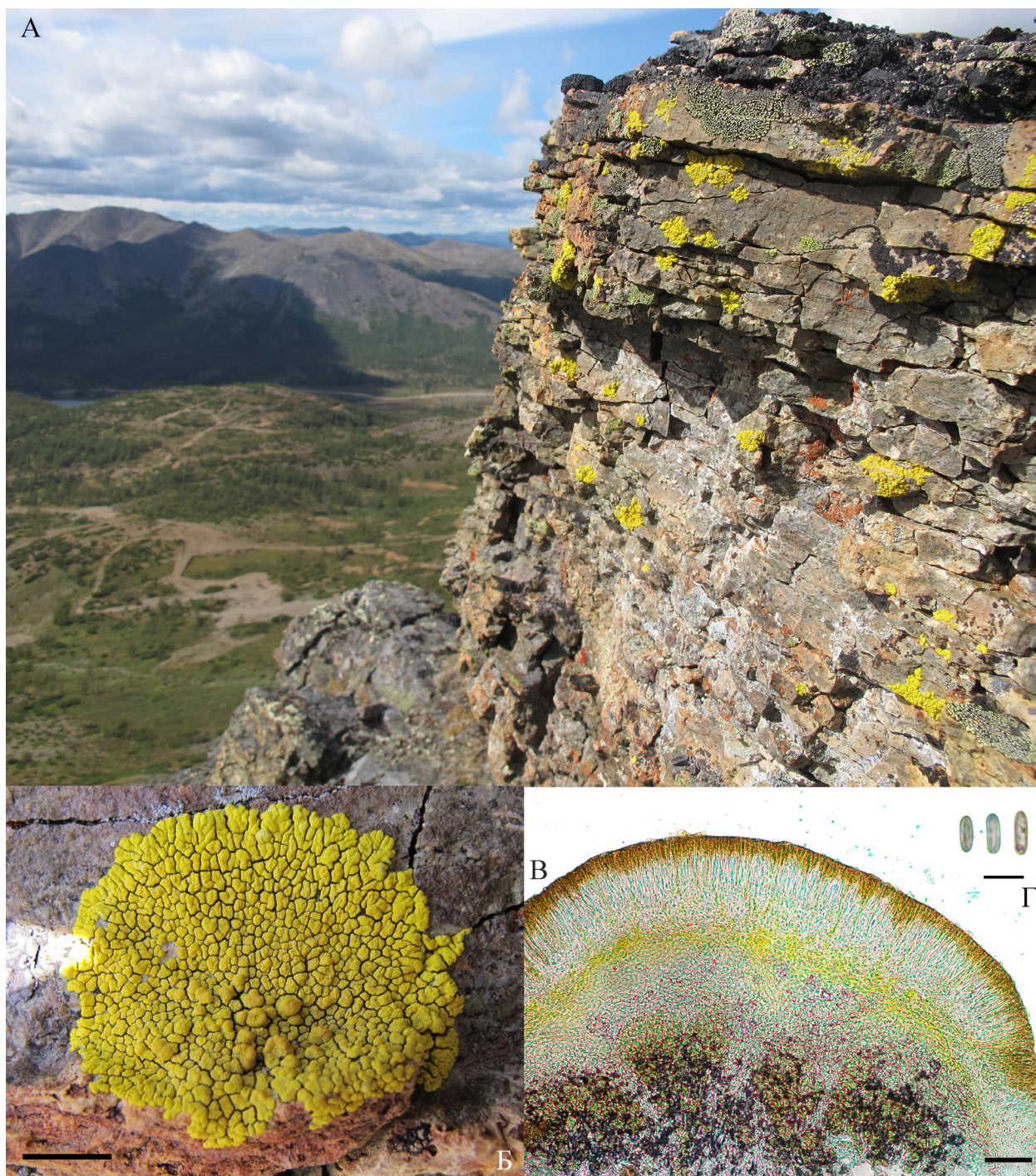


Рис. 1. Местообитание, внешний вид и анатомия *Lecanora somervellii*: А – местообитание в Килганских горах (Магаданская обл.) (фото Л. С. Яковченко); Б – внешний вид *Lecanora somervellii*, шкала = 1 см (фото Л. С. Яковченко); В – вертикальный срез апотеция со слоем сернисто-желтого пигмента в верхней части гипотеция, шкала = 50 мкм (фото Е. А. Давыдова); Г – споры, шкала = 10 мкм (фото Е. А. Давыдова).

мм длиной против 1,2–1,8 мм длиной), споры при равной длине немного шире (максимальное значение 4,5 мкм против 4 мкм шириной), максимальный размер апотециев больше (1,2 мм в диам. против 1 мм в диам.), диапазон размера сумок более вариабелен (30–41 × 9–15 мкм против 30–35 × 11 мкм). Это, вероятно, связано с большим количеством изученных образцов. Меньшая высота гимения (30–50 мкм высотой против 50–65 мкм) объясняется разным подходом к из-

мерениям. Obermayer, Poelt (1992) к субгимению относят окрашенную часть гипотеция, а субгимений объединяют с гимением.

Вид обнаружен в двух точках, расположенных на расстоянии около 300 км друг от друга. С большой долей вероятности можно предположить, что настоящее распространение вида в пределах Магаданской области и сопредельных территорий Северной Азии намного шире.

#### REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Andreyev M. P., Ahti T., Voytsekhovich A. A., Gagarina L. V., Gerasimova Yu. V., Himelbrant D. E., Davydov E. A., Konoreva L. A., Kuznetsova E. S., Makryi T. V., Nadeina O. V., Randlane T., Saag A., Sokolova I. V., Stepanchikova I. S., Urbanavichus G. P.** 2014. *Flora lichainikov Rossii: Biologia, ecologia, raznoobrazie, rasprostranenie I metody izucheniya* [Lichen flora of Russia: biology, ecology, diversity, distribution and investigation methods]. КМК, Moscow – St. Petersburg, 392 pp. [In Russian]. (**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. В., Степанчикова И. С., Урбанавичюс Г. П.** Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 392 с.)
- Culberson C. F., Johnson A.** 1982. Substitution of methyl *tert.*-butyl ether for diethyl ether in the standardized thin-layer chromatographic method for lichen products. *Journal of Chromatography* 238: 483–487.
- Culberson C. F., Kristinsson H. A.** 1970. A standardized method for the identification of lichen product. *Journal of Chromatography* 46: 85–93.
- Kotlov Yu. V.** 1995. Data on lichenoflora of the Upper Kolyma Upland. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [Novit. Syst. Pl. non Vasc.] 30: 66–72 [In Russian]. (**Котлов Ю. В.** Материалы к лихенофлоре Верхнеколымского нагорья // Новости сист. низш. раст., 1995. Т. 30. С. 66–72).
- Makryi T. V., Zheludeva E. V.** 2012. Rare and poorly studied in Russia lichens from Magadan region. *Turczaninowia* 15, 3: 40–44 [In Russian]. (**Макрый Т. В., Желудева Е. В.** Новые и редкие лишайники для Магаданской области // Turczaninowia, 2012. Т. 15, вып. 3. С. 40–44).
- Makryi T. V., Zheludeva E. V.** 2018. *Fuscopannaria cheiroloba* (Pannariaceae), a new to Russia lichen species. *Turczaninowia* 21, 1: 153–159 [In Russian]. (**Макрый Т. В., Желудева Е. В.** *Fuscopannaria cheiroloba* (Pannariaceae) – новый для России вид лишайника // Turczaninowia, 2018. Т. 21, вып. 1. С. 153–159). DOI: 10.14258/turczaninowia.21.1.14
- Obermayer W., Poelt J.** 1992. Contributions to the knowledge of the lichen flora of the Himalayas III. On *Lecanora somervellii* Paulson (lichenized Ascomycotina, Lecanoraceae). *Lichenologist* 24: 111–117.
- Paulson R.** 1925. Lichens of Mount Everest. *The Journal of Botany* 63: 189–193.
- Urbanavichus, G. P.** 2010. *Spisok lichenoflory Rossii* [A checklist of the lichen flora of Russia]. Nauka, St. Petersburg, 194 pp. [In Russian]. (**Урбанавичюс Г. П.** Список лишайников России. Санкт-Петербург: Наука, 2010. 194 с.)
- Yakovchenko L. S., Davydov E. A., Ohmura Y., Printzen C.** 2019. The phylogenetic position of species of *Lecanora* s. lat. containing calycin and usnic acid, with the description of *Lecanora solaris* Yakovchenko & Davydov sp. nov. *Lichenologist* 51, in press.
- Zhao X., Leavitt S. D., Zhao Z. T., Zhang L. L., Arup U., Grube M., Pérez-Ortega S., Printzen C., Śliwa L., Kraichak E., Divakar P. K., Crespo A., Lumbsch H. T.** 2016. Towards a revised generic classification of lecanoroid lichens (Lecanoraceae, Ascomycota) based on molecular, morphological and chemical evidence. *Fungal Diversity* 78: 293–304.
- Zheludeva E. V.** 2015. Lichen species from North-Eastern Priokhotye (Okhotsk Sea region) new for Magadan region. *Turczaninowia* 18, 4: 5–15 [In Russian]. (**Желудева Е. В.** Новые виды лишайников Магаданской области из Северо-Восточного Приохотья // Turczaninowia, 2015. Т. 18, вып. 4. С. 5–15).