Sedelnikovaea baicalensis (Lecanoraceae) — новый для Европы род и вид лишайника

Т. В. Макрый

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия
tatiana.makryi@gmail.com

Резюме. Впервые для Европы указан сибирско-центральноазиатский лишайник *Sedelnikovaea baicalensis*. На базе анализа всех известных местонахождений, в том числе впервые указанных из Байкальской Сибири, обсуждаются особенности его экологии и распространения, приводится карта ареала. Сделан вывод о том, что рассматривать вид в качестве центральноазиатского эндемика, как считалось ранее, неправомерно; центром современного ареала вида является степная часть Южной Сибири и Монголии. Высказаны предположения, что это относительно молодой (палеоген-неогеновый) вид, иначе он имел бы значительно более обширный ареал, выходящий за пределы Азии, а также, что Якутские местонахождения вида указывают на то, что в Плейстоцене его ареал был шире и охватывал значительную часть Северо-Восточной Сибири, но позднее претерпел регрессию. На основании того, что в горах центральной Азии вид обитает только в высокогорьях, предлагается характеризовать его как «крио-аридный ксерофит» в отличие от «аридных ксерофитов». Сделано заключение, что наличие обширных дизъюнкций ареала между степями Предуралья и Алтае-Саянской горной областью или горами Центральной Азии маловероятно — скорее всего, лишайник встречается и на Урале, и на большей части территории Казахстана.

Ключевые слова: ареал, экология, Оренбургская область, Россия, Сибирь, Центральная Азия, Якутия.

Sedelnikovaea baicalensis (Lecanoraceae) — new lichen genus and species for Europe

T. V. Makryi

Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; tatiana.makryi@gmail.com

Abstract. *Sedelnikovaea baicalensis*, the Siberian-Central Asian lichen species, is recorded for the first time for Europe. Based on all the known localities, including those first-time reported from Baikal Siberia, the peculiarities of the ecology and distribution of this species are discussed, the map of its distribution is provided. It is concluded that the species was erroneously considered earlier as a Central Asian endemic. The center of the present range of this lichen is the steppes of Southern Siberia and Mongolia. Assumptions are made that *S. baicalensis* is relatively young (Paleogene-Neogene) species otherwise it would have a vast range extending beyond Asia, and also that the Yakut locations of this species indicate that in the Pleistocene its range was wider and covered a significant part of the Northeastern Siberia but later underwent regression. Based on the fact that in the mountains of Central Asia the species is found only in the upper mountain belts, it is proposed to characterize it as «cryo-arid xerophyte» in contrast to «arid xerophytes». A conclusion is made that the presence of extensive disjunctions of *S. baicalensis* range between the Southern Pre-Urals and the Altai-Sayan Mountains or the Mountains of Central Asia is unlikely; the lichen is most likely to occur in the Urals and most of Kazakhstan.

Keywords: ecology, range, Central Asia, Orenburg Region, Russia, Siberia, Yakutia.

Род *Sedelnikovaea* S. Y. Kondr., M. H. Jeong et Hur был описан на основании результатов молекулярно-филогенетического анализа и изучения строения сумок (Kondratyuk *et al.*, 2014). Молекулярно-филогенетический анализ (ITS и 12S mtSSU) показал, что этот род наиболее тесно связан с четырьмя родами, относящимися к разным семействам — *Boreoplaca* Timdal (Lecanoraceae), *Steinia* Körb. (Lecideaceae или Aphanopsidaceae), *Pycnora* Hafellner (Lecideaceae), *Lobothallia* (Clauzade et Cl. Roux) Hafellner (Megasporaceae), и лишь отдаленно связан с родом *Protoparmeliopsis* M. Choisy (Lecanoraceae), к которому был отнесен ранее наряду с другими плакодиоидными видами рода *Lecanora* s. l. (Kondratyuk *et al.*, 2012). В результате изучения апикального аппарата сумок было выяснено, что они относятся к особому *Sedelnikovaea*-типу, совмещающему в себе общие черты сумок *Lecanora*-, *Candelariella*- и *Biatora*-типа. Таким образом, род в определенной степени уникален и характеризуется, помимо особого строения сумок, отчетливо плакодиоидным розетковидным талломом, леканориновыми апотециями и одноклеточными бесцветными спорами.

Род представлен одним видом, распространение которого, а также его экологические особенности недостаточно хорошо изучены.

Материал и методы

Материалом для настоящего исследования послужили гербарные коллекции, собранные автором в 2017 г. на территории Оренбургской обл. и в предшествующие годы (1985–2009 гг.) на территории Байкальской Сибири — Иркутской обл., Республики Бурятия и Забайкальского края. Изучение образцов осуществлялось с помощью стереоскопического (МБС-2) и светового (МБИ-3) микроскопов. При определении материалов использовались следующие реактивы: спиртовой раствор парафенилендиамина (P), 10%-ый раствор едкого калия (K), гипохлорит кальция (C). Все образцы хранятся в Гербарии им. М. Г. Попова (NSK) в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (Новосибирск). Для составления карты ареала вида использован метод точечного картирования.

Результаты и обсуждение

В результате обработки гербарных материалов, собранных на территории степного заповедника «Оренбургский», был выявлен вид *Sedelnikovaea baikalensis*, который, как и сам род *Sedelnikovaea*, является новым для Европы.

Sedelnikovaea S. Y. Kondr., M. H. Jeong et Hur, 2015 (2014), *Mycotaxon* 129(2): 274.
Тип: *Sedelnikovaea baicalensis* (Zahlbr.) S. Y. Kondr., M. H. Jeong et Hur.

Sedelnikovaea baicalensis (Zahlbr.) S. Y. Kondr., M. H. Jeong et Hur, 2015 (2014), Mycotaxon 129(2): 274. ≡ *Lecanora baicalensis* Zahlbr., 1911 (1909), Trav. Sous-Sect. Troitzkossawsk.-Khiakta, Sect. Pays d'Amour, Soc. Imp. Russe de Géogr. 12(1–2): 85. ≡ *Placolecanora baicalensis* (Zahlbr.) Kopacz., 1971, Handbook of lichens of the USSR 1: 224. ≡ *Placodium baicalense* (Zahlbr.) Motyka, 1996, Porosty (Lichenes) 4: 79. ≡ *Protoparmeliopsis baicalensis* (Zahlbr.) S. Y. Kondr., 2012, in Kondratyuk, Zarei-Darki, Khajeddin, Ukr. Bot. J. 69(6): 876. = *Lecanora subisabellina* H. Magn., 1944, Lich. Central Asia 2: 43.

Таллом накипной розетковидный (плакодиоидный), плотно прикрепленный, 1–2.5(3) см в диам., 0.7–0.9(1) мм толщ., в центре ареолированный, по краям ясно лопастной, часто отдельные талломы сливаются вместе; центральные ареолы различной формы, более или менее угловатые, выпуклые; лопасти 2–3 мм дл., 0.8–1.2 мм шир., резко отделенные друг от друга, но плотно смыкающиеся, выпуклые, на концах слегка расширенные и уплощенные; верхняя поверхность шагреневидная, местами морщинистая и поперечно трещиноватая, матовая или местами слегка блестящая, светло-, желтовато- или охристо-коричневая; нижняя поверхность темно-коричневая до черноватой. На срезе верхний коровой слой 50–100 мкм толщ., водорослевый слой 100–150 мкм толщ., плотный. Апотеции обычно многочисленные, реже отсутствуют, до 1–1.5 мм в диам., более или менее округлые, леканориновые; диск красно-коричневый, блестящий, от слегка выпуклого до сильно выпуклого у зрелых апотециев, талломный край постоянный, тонкий, чуть возвышающийся над диском, ровный или слабо неравномерно растрескавшийся («ложнокренулированный»). На срезе апотеции зеориновые; эксципул в базальной части незаметный, в латеральной части до 30 мкм толщ., у поверхности (собственный край) до 50 мкм шир.; гимений до 50–60 мкм выс.; парафизы довольно свободные, до 4 мкм толщ.; эпигимений (15)30–40 мкм толщ., коричневатый; гипотеций из более или менее округлых до слегка удлиненных, уплотненных клеток, 50–80(100) мкм толщ., лежащий под ним водорослевый слой 50–80 мкм толщ. Сумки 40–55(57) × (12)15–17(20) мкм, *Sedelnikovaea*-типа, с сильно утолщенным, светло-голубым (в K/I) толусом и широким неокрашенным аксиальным телом, которое у основания окружено тонкой темно-синей зоной. Споры эллипсоидные, 11–18 × 5–7 мкм. Цветные реакции: таллом от K и C не изменяется, от P не изменяется или слабо краснеет. Содержит усниновую, рокцелловую кислоты и неидентифицированные вещества.

Описан из Восточного Забайкалья — из Агинских степей [«Auf Schiefer in den Steppen am Flusse Agha, *Mikhno*» (в степи на р. Ага, на сланце) (Zahlbruckner, 1911: 86)].

Изученные образцы: **Россия,** Оренбургская обл., Акбулакский р-н, заповедник «Оренбургский», участок «Предуральская степь», правый борт балки Колубай, 51°08′07″N, 56°16′27″E, около 200 м над ур. м., степной юж. склон с выходами скал и каменными развалами (кварцито-конгломераты), на скале — на талломе *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman и обнаженной поверхности, 28 VII 2017, *Макрый* (*Makryi*) *E018*, NSK; Иркутская обл., Ольхонский р-н, Маломорское побережье Байкала (Приморский хр.), правобережье р. Сарма, скалы вост. экспозиции, на камнях — на *Dimelaena oreina*, 1 VII 1986, *Макрый* (*Makryi*) *B704*, NSK; окр. местечка Шида, мыс Улирба, склон к заливу Мухор, каменистая разнотравная степь, на скале, 7 VII 1988, *Макрый* (*Makryi*) *B705*, NSK; мыс Шида, около 470 м над ур. м., скально-каменистый степной склон, на скале, 24 VII 1988, *Макрый* (*Makryi*) *B706*, NSK; зап. берег залива Мухор, юго-зап. склон, каменистая степь с выходами скал, на скале, 5 VI 1977, *Макрый* (*Makryi*) *B707*, NSK; о. Ольхон, мыс Хобой, на скалах, 22 VII 2005, *Макрый* (*Makryi*) *B708*, NSK (Makryi, 2008); Байкальский хр., мыс Рытый, каменистая разнотравная степь, на большом валуне, 25 VI 1978, *Макрый* (*Makryi*) *B709*, NSK; Республика Бурятия: Селенгинский р-н, зап. побережье оз. Гусиное, юго-зап. склон, бесстебельнолапчатковая степь, на камне, 26 V 1985, *Макрый* (*Makryi*) *Dz710*, NSK; Кяхтинский р-н, дер. Загот-Зерно, в 10 км от с. Чикой, вершина сопки, 765 м над ур. м., скалы в окружении степей, на камне, 2 VI

1985, *Макрый* (*Makryi*) *Dz711*, NSK; Кабанский р-н, хр. Хамар-Дабан (вост. макросклон), окр. горы Сохор, верховье р. Абидуй, подгольцовый пояс, каменные россыпи, на камне, 28 VII 1991, *Макрый* (*Makryi*) *Dz712*, NSK; Баргузинский р-н, Баргузинская долина, предгорья Икатского хр., с. Сувo, степной склон со скалами, холоднополынно-стоповидноосоковая степь, на большой скале, 21 VIII 2005, *Макрый* (*Makryi) Dz713*, NSK; Джидинский р-н, окр. г. Белоозерск, высокий скалистый берег р. Джида, 50°36′29.0″N, 105°56′43.6″E, 630–650 м над ур. м., каменистая степь, на отвесной скале вост. экспозиции, 26 VII 2009 *Макрый* (*Makryi*) *Dz714*, NSK; Забайкальский край (бывшая Читинская обл.), Оловяннинский р-н, окр. с. Ононск, степной склон к р. Онон, скалы, на камнях, 17 VI 1985, *Макрый* (*Makryi*) *Dv715*, NSK; Борзинский р-н, Даурский заповедник, горный массив Адун-Челон, гора Цаган-Обо, на скале (граниты), 23 VII 2001, *Макрый* (*Makryi*) *Dv716*, NSK; гора рядом с горой Цаган-Обо, гранитные скалы, на отвесной поверхности зап. экспозиции, 23 VII 2001, *Макрый* (*Makryi*) *Dv718*, NSK; Агинский Бурятский округ, окр. с. Нижний Цасучей, левый берег р. Онон (за мостом), гора Малый Батор, около 600 м над ур. м., гранитные скалы, на камнях, 14 VII 2005, *Макрый* (*Makryi*) *Dv719*, NSK; Ононский р-н, окр. с. Нижний Цасучей, оз. Боин-Цаган, берег, каменистая степь с выходами скал, на камне, 15 VII 2005, *Макрый* (*Makryi*) *Dv720*, NSK.

До недавнего времени считалось, что вид имеет сравнительно узкий южносибирско-центральноазиатский ареал (Golubkova, 1983; Poelt, Grube, 1993), однако за последнее время получены новые данные, которые указывают на то, что этот ареал значительно обширнее.

В России лишайник наиболее широко распространен в степных районах Байкальской Сибири (Zahlbruckner, 1911; Zhurbenko, Kharpukhaeva, 2004; Makryi, 2005, 2008; Kondratyuk *et al.,* 2014; Nimis, Martellos, 2017; приведенные выше данные). В Забайкальском крае (Восточное Забайкалье) он приводится для Агинского, Акшинского, Борзинского, Краснокаменского, Кыринского, Оловяннинского и Ононского районов, в Бурятии — для Баргузинского, Джидинского, Кабанского, Кяхтинского и Селенгинского районов, в Иркутской обл. — для Иркутского, Ольхонского и Слюдянского районов. Таким образом, вид распространен во всех южных районах Байкальской Сибири. Также лишайник указан для горностепных районов Алтае-Саянской горной области — для Салаира (Sedelnikova, 1993), Юго-Западного Алтая (хр. Тигирекский), где встречается от степного пояса до высокогорий (Davydov, 2001) и Саян (без указания точных местонахождений) (Sedelnikova, 2001).

Совершенно неожиданными являются данные о нахождении лишайника в Оймяконском р-не Якутии — одном из самых холодных, континентальных регионов Земли, где он собран в окр. пос. Усть-Нера (Natural…, 2018), а также находка в Оренбургской обл., в районе распространения равнинных степей, территориально относящемся к Европе.

За пределами России вид отмечен исключительно в пределах Центральноазиатской флористической подобласти. Наиболее широко он распространен в Монголии (Golubkova, 1981; Byazrov *et al.*, 1983), где его встречаемость в некоторых районах, например, в Восточном Хангае (по данным Бязрова) достигает 71%. Также лишайник указан для двух областей Китая — Внутренней Монголии (Magnusson, 1944; Kondratyuk *et al.*, 2014) и Синьцзян-Уйгурского автономного р-на (Каракорум), Пакистана (Северо-Западные Гималаи), Афганистана (Памир) (Poelt, Grube, 1993), а также Таджикистана (Памир, Зеравшанский хр.) (Golubkova, 1973; Kudratov, 1985), Киргизии (Тянь-Шань) (Baibulatova, 1988), Узбекистана (Алайский хр.) (Kopachevskaya, 1971; Kondratyuk *et al.*, 2014), Казахстана (Восточно-Казахстанская обл.) (Wittzell, Shah, 2018) и Непала (Zhurbenko, Kharpukhaeva, 2004, по материалам гербария GZU, без точного местонахождения) (рис. 1).

Sedelnikovaea baicalensis — это факультативно паразитирующий в ювенильной стадии на *Dimelaena oreina* лишайник, обитающий на силикатных камнях и скалах, по наблюдениям автора, преимущественно на гранитах. Копачевская (Kopachevskaya, 1971) и, вслед за ней, Poelt и Grube (1993) указывают, что вид обитает на «бедных кальцием» твердых горных породах, что маловероятно и требует проверки. В Оренбургской обл. лишайник отмечен на кварцевых гальках, вцементированных в конгломераты.

Бóльшая часть сибирских находок сделана в ксеротических местообитаниях — на каменистых степных склонах, иногда с разреженным древостоем. Однако имеются отдельные находки, сделанные в высокогорьях на хр. Хамар-Дабан: на северном макросклоне — в долине р. Тальцы, являющейся притоком р. Снежной (Nimis, Martellos, 2017), на южном макросклоне — в верховьях р. Абидуй (см. выше). В обоих местонахождениях лишайник выявлен в подгольцовом (субальпийском) поясе, на высоте около 1300 м над ур. м., на камнях и скалах среди каменных россыпей и лугов.

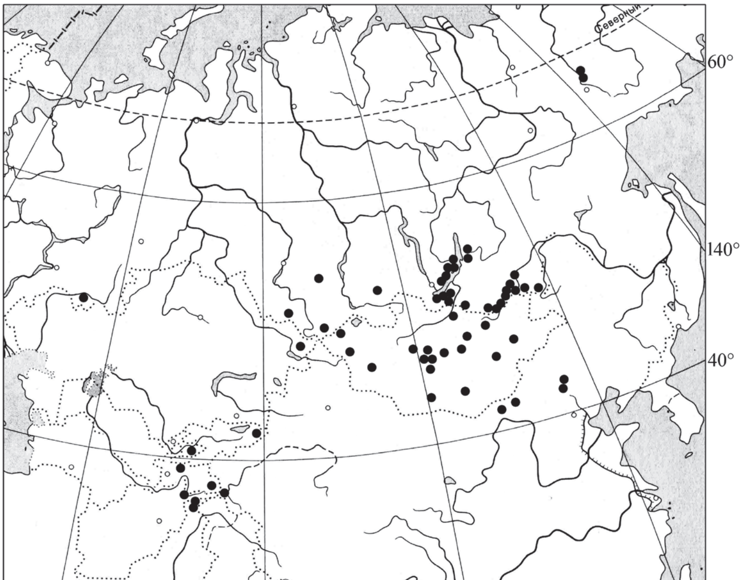

Рис. 1. Распространение *Sedelnikovaea baikalensis* (по литературным источникам и данным автора).
Fig. 1. Distribution of *Sedelnikovaea baikalensis* (on the basis of published and author's data).

Надо отметить, что хребет Хамар-Дабан — это самое влажное место в Байкальской Сибири. На его северном макросклоне, на высотах, близких к 1500 м над ур. м., выпадает за год около 1440 мм осадков, в лесном поясе господствуют темнохвойные пихтовые и смешанные леса, а в высокогорьях широко распространены субальпийские и альпийские луга. Интересно, что ксерофильные степные лишайники, обычные для западного побережья Байкала, широко распространенные там в самом нижнем степном (лесостепном) поясе, на Хамар-Дабане встречаются только выше границы леса — в подгольцовом (субальпийском) поясе, где обитают на скалах и возвышенных каменистых участках среди субальпийских лугов (такие закономерности автор наблюдал в близко расположенных к берегу Байкала долинах рек, в частности, в долине р. Большой Мамай). Южный макросклон Хамар-Дабана, напротив, более сухой, со значительно меньшим количеством осадков (находится в дождевой тени), с преобладанием сосново-лиственничных лесов, местами с остепненными участками, а в высокогорьях — с преобладанием горных тундр. Оба местообитания находятся на экспонированных юго-вост. склонах, и, учитывая специфику общих закономерностей распределения растительности в этих районах, можно полагать, что находки здесь *S. baicalensis* вполне закономерны.

Высотный диапазон распространения лишайника весьма значителен, при этом распределение вида полностью подчиняется эколого-географическим закономерностям. В Центральной Азии — на Памире, в Тянь-Шане и Гималаях — он встречается в высокогорьях, на высоте 3500–5000 м над ур. м., в Монголии — на высоте 1100–3000 м, в Забайкалье и Прибайкалье — 470–1300 м (уровень Байкала 457 м), в Якутии — около 550–615 м, а в оренбургских степях — на высоте всего 200 м над ур. м. Очевидно, что экологические условия оренбургских степей в определенной степени соответствуют экологическим условиям высокогорий Центральной Азии.

Якутские и оренбургское местонахождения вида сильно оторваны от основной территории его обитания. Якутские местонахождения находятся в одном из районов распространения криоаридных степей (рис. 2), где летние температуры достигают +40 °С, а зимние опускаются ниже –50 °С. Можно предполагать, что лишайник встречается и в других точках Якутии, а также в горах Южной Сибири (Становое нагорье и др.), где имеются интразональные горные степи, занимающие южные, хорошо прогреваемые склоны гор, а также высокогорные экотопы, сходные с таковыми на хр. Хамар-Дабан.

По наблюдениям автора и опубликованным данным можно сделать вывод, что лишайник наиболее требователен к высокому радиационному режиму, а высокая радиация напрямую зависит от инсоляции, что обусловливает и сухость климата. Очень высокие летние (+30–40 °С) и низкие зимние (–40–50 °С) температуры он переносит одинаково хорошо. Хотя в отношении зимних температур вопрос остается открытым. Возможны два варианта: либо скалы и камни, на которых обитает лишайник, полностью покрывает снег, и тогда талломы лишайника защищены от низких температур, либо, напротив, ветер полностью выдувает снег с этих скал и камней, и тогда талломы лишайника подвергаются экстремально низким температурам. Для оренбургского участка ареала известно, что в зимний период скалы остаются открытыми, а температуры достигают –35–40 °C.

Лишайник встречается в основном в районах с низким количеством осадков, около 200–400 мм в год, всегда на открытых, инсолированных склонах и скалах. Но следует заметить, что малое количество осадков в этих районах определяет, прежде всего, общий тип растительности, а именно степной. При бóльшем количестве осадков развиваются уже не степи, а леса, радиационный режим в которых резко изменяется в сторону снижения. Очевидно, что лишайник может существовать и при бóльшем количестве осадков (как, например, в высокогорьях Хамар-Дабана), но древесный ярус резко снижает освещенность и количество радиации под пологом.

В оренбургской степи *Sedelnikovaea baicalensis* обитает в одном экотопе с *Aspicilia desertorum* (Kremp.) Mereschk., *Bellemrea cupreoatra* (Nyl.) Clauzade et Cl. Roux, *Lecanora argopholis* (Ach.) Ach., *Lecidella carpatica* Körb., *Lichinella stipatula* Nyl., *Lobothallia alphoplaca* (Wahlenb.) Hafellner, *L. radiosa* (Hoffm.) Hafellner, *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy, *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach., *Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf, *R. melanophthalma* (DC.) Leuckert, *Rusavskia elegans* (Link) S. Kondr. et Kärnefelt, *Xanthoparmelia tinctina* (Maheu et A. Gillet) Hale и др. Как видно из списка, *S. baicalensis* произрастает вместе с различными видами: и

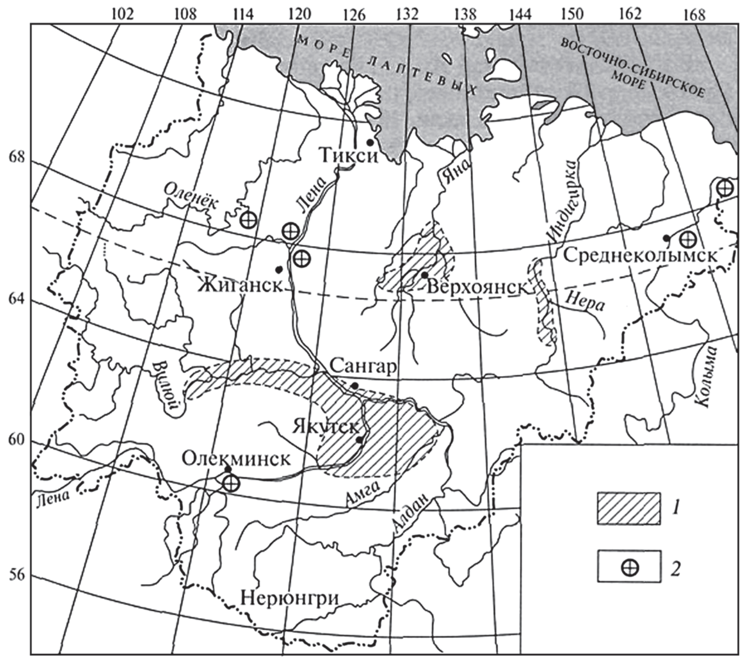

Рис. 2. Распространение степной (криоаридной) растительности в Якутии (по: Skryabin, Karavaev, 991).
1 — районы широкого развития; *2* — отдельные очаги.
Fig. 2. Distribution of steppe (cryo-arid) vegetation in Yakutia (by: Skryabin, Karavaev, 1991).
1— main distribution; *2* — isolated loci.

арктоальпийскими (такими как *Lecidella carpatica*, *Rhizocarpon disporum*, *Rhizoplaca melanophthalma*), и типичными пустынно-степными (*Aspicilia desertorum*). Обитание в одном экотопе столь разных по экологии и характеру ареалов видов не является особенностью только оренбургских степей. Такое явление вполне обычно для степей Прибайкалья, Забайкалья, Монголии, Якутии и объясняется тем, что «бореальные» холодные степи в чем-то сходны по своим экологическим условиям и с Арктикой, и с более южными аридными областями.

Н. С. Голубкова (Golubkova, 1983), относя *S. baicalensis* к горным ксерофитам, рассматривала его в качестве центральноазиатского эндемика третичного возраста, лишь на севере ареала немного заходящего на территорию Забайкалья и Прибайкалья. Современное знание ареала вида позволяет оценивать лишайник несколько иначе: представлять его в качестве центральноазиатского эндемика неправомерно.

Возраст вида и место его возникновения определить сложно, можно лишь предполагать, что он достаточно молодой — палеоген-неогеновый, иначе бы имел более обширный ареал, выходящий за пределы Азии, как, например, у представителей ксерофильного рода *Peltula*, имеющих мультирегиональные ареалы, охватывающие аридные области всех континентов (кроме Антарктиды).

Степная часть Южной Сибири и Монголии является центром современного ареала *S. baicalensis*, где он наиболее широко распространен и встречается по всему профилю гор — и в межгорных впадинах, и по горным склонам вплоть до высокогорий. Вероятно, в Плейстоцене вид имел наиболее широкий ареал, охватывающий значительную часть Якутии, поскольку в эту эпоху там преобладали степи; впоследствии этот ареал претерпел регрессию. Характерно, что в горах центральной Азии вид обитает только в высокогорьях, на этом основании его можно характеризовать как «крио-аридный ксерофит» в отличие от «аридных ксерофитов».

В связи с находкой лишайника западнее Южного Урала интересно выяснить, встречается ли он на Урале, на его южном отроге Мугоджары, а также уточнить распространение его на территории Казахстана. Наличие обширных дизъюнкций ареала между степями Предуралья и Алтае-Саянской горной областью и/или горами Центральной Азии маловероятно; скорее всего, лишайник встречается в Казахском мелкосопочнике и примыкающих к нему горах.

Благодарности

Работа выполнена в рамках проекта VI.52.1.5 в соответствии с государственным заданием ЦСБС СО РАН АААА-А17-117012610055-3.

Литература

[Baibulatova] Байбулатова Н. Э. 1988. Лишайники бассейна реки Сары-Джаз (Центральный Тянь-Шань). *Ботанический журнал* 73(3): 349–354.

[Byazrov *et al.*] Бязров Л. Г., Губанов И. А., Ганболд Э., Дульгеров А. Н., Цэгмэд Ц. 1983. *Флора Восточного Хангая*. М.: 185 с.

[Davydov] Давыдов Е. А. 2001. Аннотированный список лишайников западной части Алтая (Россия). *Новости систематики низших растений* 35: 140–161.

[Golubkova] Голубкова Н. С. 1973. Первый систематический список лишайников Восточного Памира. *Новости систематики низших растений* 10: 206–223.

[Golubkova] Голубкова Н. С. 1981. *Конспект флоры лишайников Монгольской Народной Республики.* Л.: 201 с.

[Golubkova] Голубкова Н. С. 1983. *Анализ флоры лишайников Монголии*. Л.: 248 с.

Kondratyuk S. Y., Jeong M.-H., Galanina I. A., Yakovchenko L. S., Yatsyna A. P., Hur J.-S. 2014. Molecular phylogeny of placodioid lichen-forming fungi reveal a new genus, *Sedelnikovaea*. *Mycotaxon* 129(2): 269–282. https://doi.org/10.5248/129.269

Kondratyuk S. Y., Zarei-Darki B., Khajeddin S. J. 2012. New species and combinations in the genus *Protoparmeliopsis* (*Lecanoraceae*, lichenized *Ascomycota*). *Український ботанічний журнал* 96(6): 869–879.

[Kopachevskaya] Копачевская Е. Г. 1971. Род *Placolecanora*. *Определитель лишайников СССР. Вып. 1*. Л.: 219–238.

[Kudratov] Кудратов И. 1985. *Лишайники Горного Зеравшана*. Душанбе: 112 с.

Magnusson A. H. 1944. Lichens from Central Asia. Part 2. *Reports from the scientific expedition to the North-Western provinces of China under the leadership of Dr. Sven Hedin. XI. Botany.* Stockholm: 68 p.

[Makryi] Макрый Т. В. 2005. Лишайники Даурского заповедника. *Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. Материалы 1-ой межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 5-летию организации Тигирекского заповедника. Труды ГПЗ* «*Тигирекский*» 1: 228–232.

[Makryi] Макрый Т. В. 2008. Глава 4. Лишайники. *Споровые растения Прибайкальского национального парка.* Новосибирск: 113–259.

Natural History Museum, University of Oslo. 2018. Lichen herbarium, Oslo (O). Version 1.503. Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/ktu7bj доступ через GBIF.org. https://www.gbif.org/occurrence/919269210, https://www.gbif.org/occurrence/9192691053 (Дата обращения: 10 VII 2018).

Nimis P. L., Martellos S. 2017. ITALIC — The Information System on Italian Lichens. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology. http://dryades.units.it/italic/index.php (Дата обращения: 10 VII 2018).

Poelt J., Grube M. 1993. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora des Himalaya VIII — *Lecanora* subgen. *Placodium*. *Nova Hedwigia* 57(3–4): 305–352.

[Sedelnikova] Седельникова Н. В. 1993. Лишайники. *Флора Салаирского кряжа*. Новосибирск: 33–78.

[Sedelnikova] Седельникова Н. С. 2001. *Лишайники Западного и Восточного Саяна.* Новосибирск: 188 с.

[Skryabin, Karavaev] Скрябин С. З., Караваев М. Н. 1991. *Зеленый покров Якутии.* Якутск: 176 с.

Wittzell H., Shah M. 2018. Lund Botanical Museum (LD). Occurrence Dataset. https://doi.org/10.15468/c4w4co доступ через GBIF.org. https://www.gbif.org/occurrence/788795862 (Дата обращения: 10 VII 2018).

Zahlbruckner A. 1911. Transbaikalische lichenen. *Труды Троицкосавско-Кяхтинского Отделения Приамурского Отдела Императорского Русского Географического Общества* 12(1–2): 73–95.

[Zhurbenko, Kharpukhaeva] Журбенко М. П., Харпухаева Т. М. 2004. Новые и редкие виды лишайников для Бурятии (Прибайкалье). *Ботанический журнал* 89(2): 32–38.

References

Baibulatova N. E. 1988. Lichens of Sary-Dzhaz River basin (Central Tien-Shan). *Botanicheskii zhurnal* 73(3): 349–354. (In Russ.).

Byazrov L. G., Gubanov I. A., Ganbold E., Dulgerov A. N., Tsegmed Ts. 1983. *Flora Vostochnogo Khangaya* [Flora of the Eastern Khangay Mountains]. Moscow: 185 p. (In Russ.).

Davydov E. A. 2001. Annotated list of lichens of Western Altai (Russia). *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 35: 140–161. (In Russ.).

Golubkova N. S. 1973. Pervyy sistematicheskiy spisok lishaynikov Vostochnogo Pamira [The first systematic list of lichens of the Eastern Pamirs]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 10: 206–223. (In Russ.).

Golubkova N. S. 1981. *Konspekt flory lishaynikov Mongolskoy Narodnoy Respubliki* [A conspectus of lichen flora of Mongolian People's Republic]. Leningrad: 201 p. (In Russ.).

Golubkova N. S. 1983. *Analiz flory lishaynikov Mongolii* [Analysis of the lichen flora of Mongolia]. Leningrad: 248 p. (In Russ.).

Kondratyuk S. Y., Jeong M.-H., Galanina I. A., Yakovchenko L. S., Yatsyna A. P., Hur J.-S. 2014. Molecular phylogeny of placodioid lichen-forming fungi reveal a new genus, *Sedelnikovaea*. *Mycotaxon* 129(2): 269–282. https://doi.org/10.5248/129.269

Kondratyuk S. Y., Zarei-Darki B., Khajeddin S. J. 2012. New species and combinations in the genus *Protoparmeliopsis* (*Lecanoraceae*, lichenized *Ascomycota*). *Ukrainian Botanical Journal* 96(6): 869–879.

Kopachevskaya E. G. 1971. Genus *Placolecanora. Opredelitel lishaynikov SSSR. Vyp. 1* [Handbook of the lichens of the USSR. Iss. 1]. Leningrad: 219–238. (In Russ.).

Kudratov I. 1985. *Lishayniki Gornogo Zeravshana* [The lichens of Zeravshan Mountains]. Dushanbe: 112 p. (In Russ.).

Magnusson A. H. 1944. Lichens from Central Asia. Part 2. *Reports from the scientific expedition to the North-Western provinces of China under the leadership of Dr. Sven Hedin. XI. Botany.* Stockholm: 68 p.

Makryi T. V. 2005. Lishayniki Daurskogo biosfernogo zapovednika [Lichens of the Daursky Biosphere Reserve]. *Gornye ecosistemy Yuzhnoy Sibiri: izuchenie, okhrana, ratsionalnoe prirodopolzovanie. Mater. 1 mezhregionalnoy nauch.-prakt. konf., posvyashch. 5-letiyu organizatsii Tigirekskogo zapovednika. Trudy GPZ «Tigirekskiy». Vyp. 1* [Mountain ecosystems of South Siberia: study, conservation and rational nature use. The first interregional scientific-practical conference, devoted to the 5-year anniversary of the Tigirek State Natural Reserve establishment. Proceedings of the Tigirek State Nature Reserve. Vol. 1]. Barnaul: 228–232. (In Russ.).

Makryi T. V. 2008. Chapter 4. Lichens. *Sporovye rasteniya Pribaykalskogo natsionalnogo parka* [Cryptogamic plants of the Pribaikalsky National Park]. Novosibirsk: 113–259. (In Russ. with Engl. abstract).

Natural History Museum, University of Oslo. 2018. Lichen herbarium, Oslo (O). Version 1.503. Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/ktu7bj accessed via GBIF.org. https://www.gbif.org/occurrence/919269210; https://www.gbif.org/occurrence/9192691053 (Date of access: 10 VII 2018).

Nimis P. L., Martellos S. 2017. ITALIC — The Information System on Italian Lichens. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology. http://dryades.units.it/italic/index.php (Date of access: 10 VII 2018).

Poelt J., Grube M. 1993. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora des Himalaya VIII — *Lecanora* subgen. *Placodium*. *Nova Hedwigia* 57(3–4): 305–352.

Sedelnikova N. V. 1993. Lichens. *Flora Salairskogo Kryazha* [Flora of the Salair Ridge]. Novosibirsk: 33–78. (In Russ.).

Sedelnikova N. V. 2001. *Lishayniki Zapadnogo i Vostochnogo Sayana* [Lichens of the Western and Eastern Sayan Mountains]. Novosibirsk: 188 p. (In Russ.).

Skryabin S. Z., Karavaev M. N. 1991. *Zelyonyy pokrov Yakutii* [Green cover of Yakutia]. Yakutsk: 176 p. (In Russ.).

Wittzell H., Shah M. 2018. Lund Botanical Museum (LD). Occurrence Dataset. https://doi.org/10.15468/c4w4co accessed via GBIF.org. https://www.gbif.org/occurrence/788795862 (Date of access: 10 VII 2018).

Zahlbruckner A. 1911. Transbaikalische lichenen. *Travaux de la Sous-Section de Troitzkossawsk-Kiakhta, Section du pays d'Amour de la Société Imperiale Russe de Geographie* 12(1–2): 73–95.

Zhurbenko M. P., Kharpukhaeva T. M. 2004. New and rare lichen species from Buryatia (Baikal Lake Region). *Botanicheskii zhurnal* 89(2): 32–38. (In Russ.).