

УДК 582.29:581.95(479: 470.64)

## ***Umbilicaria freyi* – новый для России вид лишайника и другие виды рода *Umbilicaria* из Приэльбрусья (Центральный Кавказ, Кабардино-Балкария)**

Е. А. Давыдов<sup>1</sup>, Г. П. Урбанавичюс<sup>2</sup>, И. Н. Урбанавичене<sup>3</sup>, А. Е. Селиванов<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Алтайский государственный университет, пр. Ленина, 61, г. Барнаул, 656049, Россия. E-mail: eadavydov@yandex.ru

<sup>2</sup> Институт проблем промышленной экологии Севера, Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН», Академгородок, 14а, г. Апатиты, 184209, Мурманская обл., Россия. E-mail: g.urban@mail.ru

<sup>3</sup> Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, ул. Проф. Попова, д. 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия. E-mail: urbanavichene@gmail.com

<sup>4</sup> Пермский государственный гуманитарно-педагогический Университет, ул. Пушкина, д. 42, г. Пермь, 614990, Россия. E-mail: selivanperm@yandex.ru

**Ключевые слова:** Австрия, Азия, Алтай, Альпы, биогеография, Болгария, Umbilicariaceae.

**Аннотация.** Приводится аннотированный список из 15 видов рода *Umbilicaria* Hoffm., собранных в Приэльбрусье (Центральный Кавказ, Кабардино-Балкария). Дается описание и местонахождение нового для России и Болгарии вида лишайника *Umbilicaria freyi* Codogno et al. Вид характеризуется развитием шизидиев, служащих для вегетативного размножения. *Umbilicaria aprina* Nyl., *U. freyi*, *U. lyngei* Schol. и *U. maculata* Krzewicka et al. указаны впервые для Кавказа, *U. altaiensis* Wei et Jiang, *U. cinerascens* (Arnold) Frey и *U. subglabra* (Nyl.) Harm. – новые виды для Центрального Кавказа. Кроме того, обсуждаются находки *U. altaiensis* в Австрии, *U. freyi* в Болгарии, *U. maculata* на Алтае.

## ***Umbilicaria freyi* – a new lichen species for Russia and other noteworthy records of *Umbilicaria* from the Elbrus region (Central Caucasus, Kabardino-Balcaria)**

Е. А. Davydov<sup>1</sup>, G. P. Urbanavichus<sup>2</sup>, I. N. Urbanavichene<sup>3</sup>, A. E. Selivanov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Altai State University, Lenin Avenue, 61, Barnaul, 656049, Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of North Industrial Ecology Problems, Kola Science Centre RAS, Akademgorodok, 14a, Apatity, 184209, Murmansk region, Russian Federation

<sup>3</sup> Komarov Botanical Institute RAS, Professor Popov str., 2, St. Petersburg, 197376, Russian Federation

<sup>4</sup> Perm State Humanitarian-pedagogical University, Pushkina str., 42, Perm, 614990, Russian Federation

**Keywords:** Alps, Altai, Asia, Austria, biogeography, Bulgaria, Umbilicariaceae.

**Summary.** An annotated list of 15 species of *Umbilicaria* Hoffm. collected in Elbrus region (Central Caucasus, Kabardino-Balcaria) is presented. The description and a localities of a new to Russia and Bulgaria lichen species *Umbilicaria freyi* Codogno et al. are reported. The species is characterized by developing of shizidia as vegetative propagules. *Umbilicaria aprina* Nyl., *U. freyi*, *U. lyngei* Schol. and *U. maculata* Krzewicka et al. are reported for the

Caucasus Mountains for the first time, *U. altaiensis* Wei et Jiang, *U. cinerascens* (Arnold) Frey и *U. subglabra* (Nyl.) Harm. are new for the Central Caucasus. Outside Caucasus *U. altaiensis* Wei et Jiang is new for Austria, *U. freyi* – new for Bulgaria, and *U. maculata* – new for Altai Mts.

### Введение

Кавказ является одним из важнейших мировых центров высокого разнообразия флоры и фауны со значительным уровнем эндемизма и большим числом редких и уникальных видов (Myers et al., 2000; Krever et al., 2001). Лихенофлора Кавказа имеет длительную историю изучения (Barkhalov, 1983). Первые обширные сведения по лишайникам из разных регионов Кавказа были опубликованы в конце XIX в. известным финским лишайником Е. А. Vainio (1899). Спустя почти сто лет, к концу XX в., для лишайнофлоры всего Кавказа было известно порядка 1100 видов, из которых для российской части было известно около 700 видов (Barkhalov, 1983). Наиболее интенсивные исследования лишайнофлоры Северного Кавказа начались в XXI в. (например, Slonov, 2002, 2014; Urbanavichus, Urbanavichene, 2004, 2014, 2018a; Blinkova, Urbanavichus, 2005; Otte, 2005, 2007a; Urbanavichus, Ismailov, 2013; Ismailov, 2017; Vondrák et al., 2017; Urbanavichene, Urbanavichus, 2018). В итоге к настоящему времени для лишайнофлоры Северного Кавказа удалось выявить порядка 2040 видов лишайников и систематически близких грибов (Urbanavichus, 2018). Тем не менее, изученность ряда районов Кавказа, как и многих таксономических групп лишайников, остается недостаточной. Свидетельством тому служат многочисленные современные находки не только микролишайников (например, Urbanavichus, Urbanavichene, 2018a; Vondrák et al., 2017), но и макролишайников, ранее неизвестных не только на Кавказе, но и в России.

Для Кабардино-Балкарии по последним обобщенным данным было известно около 450 видов лишайников и лишайнофильных грибов (Urbanavichus, 2017; Khanov et al., 2018; Urbanavichus, Urbanavichene, 2018a, b). В этом регионе наибольшим вниманием со стороны специалистов пользуется, несомненно, район, прилегающий к высочайшей на Кавказе и в России горе Эльбрус (5642 м). Здесь расположен крупный национальный парк «Приэльбрусье», в котором проложены десятки туристических маршрутов по долинам рек и на склонах Эльбруса и других вершин. Это делает район хорошо доступным для полевых исследований.

Климатические условия района достаточно суровые – с холодной зимой и жарким летом. Самый холодный месяц – февраль с температурами от  $-3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  в долинах (1400–1800 м над ур. м.) до  $-17,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  в высокогорьях (выше 4100 м над ур. м.); самый теплый – август: от  $17,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  в долинах и до  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  в высокогорьях. За год в среднем выпадает порядка 600–800 мм осадков в долинах и более 1500 мм – в высокогорьях, большая часть их приходится на летне-осенний период. На вершинах и склонах Эльбруса и соседних гор сформировались крупные ледники общей площадью свыше 200 кв. км. В межгорных котловинах, расположенных между высокими Главным, Боковым и Скалистым хребтами, складывается особый микроклимат, характерной чертой которого является повышенная аридность. В таких котловинах сохраняется ксерофильная флора, распространенная в Приэльбрусье в ксеротермические межледниковые и послеледниковые периоды (Тсеркова, 2010). В изученном районе развиты следующие высотные пояса: 1) до 2100–2300 м над ур. м. – пояс сосново-березовых лесов (но при этом по всей высоте до верхней границы леса на экспонированных склонах могут встречаться лугово-степные ксероморфного облика петрофитные сообщества) (рис. 1д, е); 2) до 2500–2700 м – субальпийский пояс; 3) до 2700–3300 м – альпийский пояс (при этом по днищам долин рек ледники могут спускаться до 2700–2800 м) (рис. 1в); 4) до 3600–3700 м – субнивальный пояс (рис. 1а); 5) выше – нивальный пояс (рис. 1б). На северных склонах границы высотных поясов могут быть на 100–300 м сдвинуты вниз.

Род *Umbilicaria* Hoffm. объединяет около 100 видов лишайников, обитающих за редким исключением на кислом каменистом субстрате и распространенных в горах и высоких широтах на всех континентах (Davydov et al., 2017). В России известно 42 вида рода *Umbilicaria* (Davydov, 2017), в горных и арктических флорах род входит в ведущие по числу видов и играет важную роль в заселении каменистых субстратов, особенно на верхней границе леса и в высокогорных поясах. Для всего Кавказа в работе О. Ш. Бархалова (Barkhalov, 1983) указывалось 16 видов рода *Umbilicaria*. Позже, по литературным данным,



только для российской части Кавказа приводилось 20–22 вида рода *Umbilicaria* (Urbanavichus, 2010), но нахождение здесь некоторых видов вызывает сомнения и требует подтверждения гербарным материалом (Davydov, 2017). Для Кабардино-Балкарии Т. Л. Слонов (Slonov, 2002) приводил 10 видов, из которых в Приэльбрусье им было отмечено всего 5: *Umbilicaria cylindrica*

(L.) Delise ex Duby, *U. decussata* (Vill.) Zahlbr., *U. hyperborea* (Ach.) Hoffm., *U. vellea* (L.) Hoffm. и *U. virginis* Schaer. (Slonov, 2014). Но еще в XIX в. для территории этого будущего национального парка Е. А. Vainio (1899) приводил виды *U. crustulosa* (Ach.) Frey (как *U. depressa* (Ach.) Vain.), *U. deusta* (L.) Baumg. (как *U. flocculosa* (Wulf.) Hoffm.), *U. nylanderiana* (как *U. corru-*



Рис. 1. Местообитания *Umbilicaria* в Приэльбрусье: А – субнивный пояс, выс. 3800 м; Б – нивальный пояс, выше 3900 м, скалы Петухова; В – альпийский пояс, выс. 3100 м; Г – сообщества с доминированием *Umbilicaria* в альпийском поясе; Д – валуны в лесном поясе, выс. 2000 м; Е – скалы в окрестностях с. Былым, местообитание *Umbilicaria freyi* (фото Г. П. Урбанавичюса).



*gata* (Ach.) Nyl.), которые также не были учтены Слоновым и в конспекте по лишенофлоре Кабардино-Балкарии (Slonov, 2002). Бархаловым (Barkhalov, 1983) для Приэльбрусья из ущелья р. Адылсу был указан вид *U. grisea* Hoffm.

Целью настоящей статьи является ревизия семейства Umbilicariaceae в Приэльбрусье.

### Материал и методы

Основным материалом для работы послужила коллекция, собранная Г. П. Урбанавичюсом и И. Н. Урбанавичене в ходе экспедиций в 2017–2018 гг., а также сборы А. А. Головлева в Эльбрусском районе Кабардино-Балкарии (рис. 2). Кроме того, Е. А. Давыдовым изучена коллекция

А. Е. Селиванова из Зольского района республики и материал, хранящийся в гербариях GZU, KW, LE, M, MAF (аббревиатуры см. Index Herbariorum: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>).

Морфология и анатомия слоевищ изучались при помощи стандартных методов световой микроскопии. Анатомические срезы изготавливались от руки бритвенным лезвием и изучались в воде. Выявление состава вторичных метаболитов проводилось методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) 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 измене-

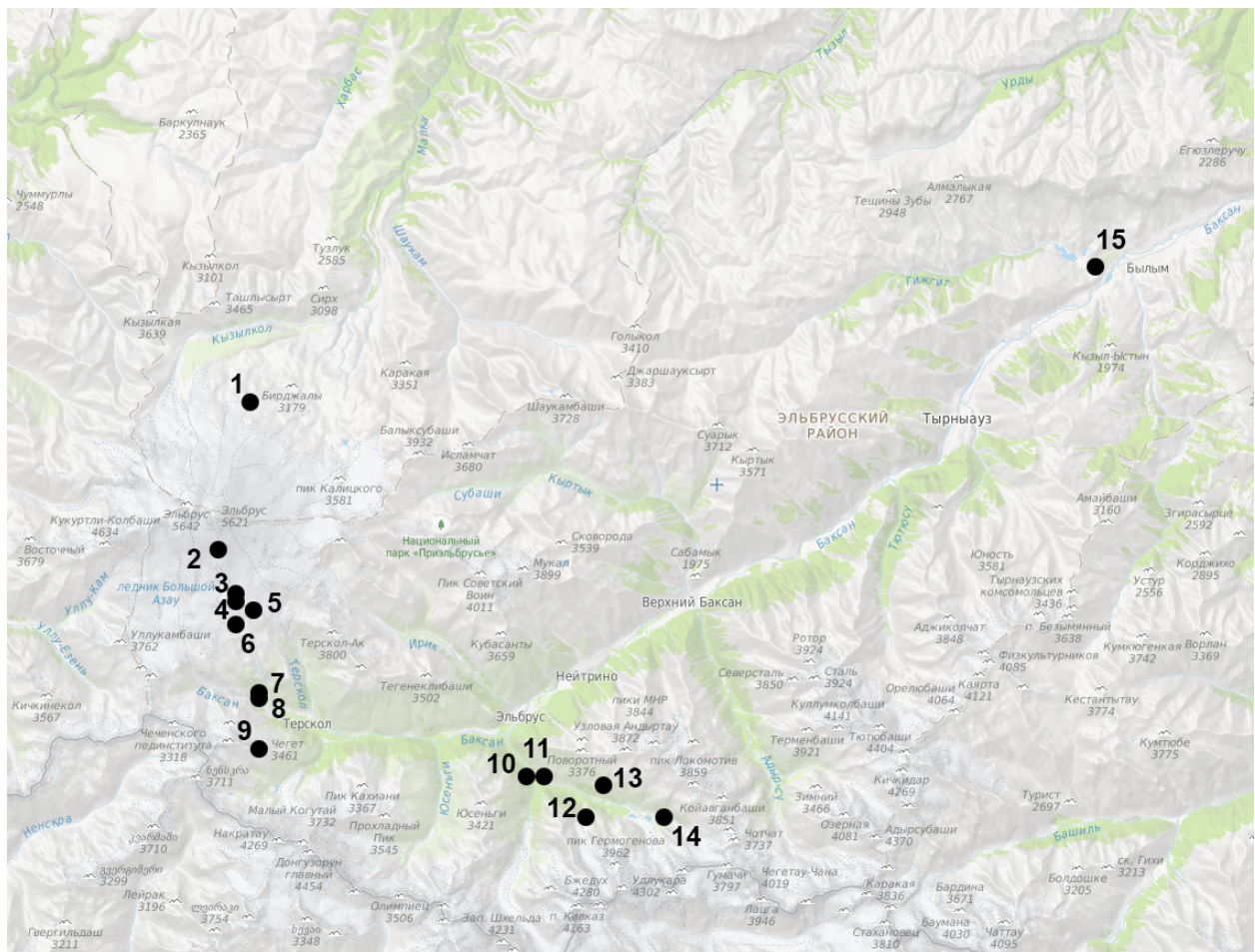


Рис. 2. Основные места сборов образцов *Umbilicaria* в Приэльбрусье: 1 – ледник Уллумалиендерку (43°23'46.32"N, 42°28'51.9"E); 2 – дорога на Эльбрус выше Приюта 11 (43°19'50"N, 42°27'32"E); 3 – выше станции канатной дороги «Гарабаш», (43°18'05.7" N, 42°27'42.7" E); 4 – между станциями канатной дороги «Мир» и «Гарабаш» (43°17'45.4"N, 42°27'43.8"E); 5 – окрестности станции канатной дороги «Кругозор» (43°17'56" N, 42°28'44" E); 6 – между станциями канатной дороги «Мир» и «Кругозор» (43°16'49.5"N, 42°27'49.5"E); 7 – окрестности Поляны Азау (43°15'58.3"N, 42°29'05"E); 8 – окрестности станции Азау (43°15'47.7"N, 42°29'10"E); 9 – гора Чегет (43°14'16.4"N, 42°29'06.8"E); 10 – лев. бер. Адыл-Су (43°13'42"N, 42°39'12"E); 11 – пр. бер. Адыл-Су (43°13'37"N, 42°39'55"E); 12 – ниже ледника Кашкаташ (43°12'25"N, 42°41'16"E); 13 – верхнее течение р. Адыл-Су, лесной пояс (43°13'07"N, 42°41'42"E); 14 – верховья р. Адыл-Су (43°12'32.5"N, 42°43'60"E); 15 – окрестности с. Былым (43°27'24"N, 43°00'23"E).

ний цвета. В качестве реагентов использованы: 10%-й раствор едкого кали (K), раствор гипохлорита кальция (С), их смесь (КС), парафенилендиамин (Pd).

Для каждого вида цитируются этикетки на языке оригинала, координаты и высоты в квадратных скобках вычислены авторами статьи по картам.

## Результаты

### *Umbilicaria altaiensis* Wei et Jiang

В Приэльбрусье обитает в альпийском и субнивальном поясах, но наибольшего обилия достигает в верхней части альпийского пояса на южном склоне Эльбруса, где на крупных обломках лавовых глыб является одним из наиболее обычных видов наряду с *U. decussata*. На склонах горы Чегет отмечены немногочисленные популяции этого вида.

*Umbilicaria altaiensis* относится к группе *U. cylindrica* (Davydov et al., 2017). Морфологически вид трудно отличим от описанного из Европы *Umbilicaria maculata* (Krzewicka et al., 2009). Krzewicka et al. (2009) не обсуждали отличия *Umbilicaria maculata* и *U. altaiensis*. По нашим наблюдениям, главным отличием является морфология апотециев (Davydov, 2017). У обоих видов, в отличие от *U. cylindrica*, апотеции типа омфалодиск, но апотеции *Umbilicaria altaiensis* правильной округлой формы, вторичные извилины округлые, в то время как у *Umbilicaria maculata* апотеции угловатые, вторичные извилины сильно вытянуты, с возрастом диск выглядит гирозным. *Umbilicaria altaiensis* описан из Китайской части Алтая (Wei, Jiang, 1992), позже найден во многих районах Алтая в пределах России, Монголии и Казахстана, а также на Кавказе в Дагестане (Россия) и Тушетии (Грузия) (Davydov, 2006; Davydov et al., 2007). Как *U. altaiensis* были определены также два образца из Тироля (Австрия), включенные в молекулярно-филогенетический анализ (Davydov et al., 2017), однако эта находка не обсуждалась ранее.

*Umbilicaria altaiensis* приводится здесь впервые для Центрального Кавказа и Австрии.

**Изученные образцы:** **Russia**, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the alpine belt, between “Krugozor” and “Mir” ski lift stations, 43°16'49.5"N, 42°27'49.5"E, elev. 3160 m a. s. l., on rocks. 2 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/8-032); «south-

eastern slope of Mt. Cheget, the upper part of the alpine belt, 43°14'16.4"N, 42°29'06.8"E, elev. 3320 m a. s. l., on rocks. 3 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/9-038, ALTB-L6019, 6020, 6023); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the subnival belt, between “Mir” and “Garabashi” ski lift stations, 43°17'45.4" N, 42°27'43.8"E, elev. 3600 m a. s. l., on rocks. 28 VII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/5-027). **Austria**, Tirol, «Ötztaler Alps, Venter Tal, WNW of Vent, E-exposed slopes N of Breslauer Hütte, on siliceous rocks, alt. 2830 m, 1 IX 1993. Wittmann H., Breuss O., John V. [Feige et Lumbsch Umbilicariaceae exsiccate: No. 36: *Umbilicaria microphylla* (Laurer) A. Massal.]» (M-0083186); «Pitzal, between Braunschweiger Hütte and Mittelberg. On SSW exposed siliceous rocks, alt. 2500 m, Guderley R., Heibel E., Lumbsch H.T. [Feige et Lumbsch Umbilicariaceae exsiccate: No. 55: *Umbilicaria microphylla* (Laurer) A. Massal.]» (M-0083187).

### *Umbilicaria aprina* Nyl.

*Umbilicaria aprina* обнаружен как примесь в сборе *U. virginis* Schaer., сделанном альпинистом E. Albertshofer в привершинной части горы Эльбрус (см. Poelt, 1968), а также в сборе В. М. Барабашиной в окрестностях «Ледовой базы». На этикетке E. Albertshofer указана высота 4800 м, что не соответствует описанию, данному в той же этикетке, поскольку база «Приют 11» находится на высоте около 4100 м, Скалы Пастухова – около 4700 м, а сбор сделан между ними. Poelt (1968) также указывает высоту 4700 м.

Вид обитает в суровых условиях нивально-гляциального пояса гор, а также в Арктике и Антарктике, в горах Азии нередко вместе с *Umbilicaria virginis*. *Umbilicaria aprina* распространен шире, чем последний вид и обитает в приполярных регионах и высоких горах на всех континентах, кроме Австралии (Davydov et al., 2011; Hestmark, 2015, 2016). В России известен из Арктики, Кольского полуострова, Буриятии, Восточной Якутии и полуострова Камчатка (Dombrovskaya, 1970 – как *Gyrophora canescens* Dombro.; Urbanavichene, Urbanavichus, 2001; Davydov, Zhurbenko, 2008; Davydov et al., 2011; Davydov, 2017). От *U. africana* (Jatta) Krog et Swinscow отличается одно-двуклеточными таллоконидиями, от *U. rhizinata* (Frey et Poelt) Krzewicka, кроме того, более крупным талломом и пикнидами.

*Umbilicaria aprina* приводится здесь впервые для Кавказа.



**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, «Дорога на Эльбрус, людская база [ледовая база], на камнях, [43°17'56"N, 42°28'44"E, elev. ca. 3700 m]. 12 V 2009. Барабашина В. М.» (KW-0039849); «Aufstiegsroute zum Elbrus über Pryjut 11 und den Pastuchowa Felsen kurz unter der Querung zum Elbrussattel in Felsritzen an vereisten Blöcken. [43°19'50"N, 42°27'32"E], ca. 4800 [4700] m. 22 VIII 1967. leg. E. Albertshofer» (M-0058698 pro p.).

#### *Umbilicaria cinerascens* (Arnold) Frey

По нашим наблюдениям, в Приэльбрусье *Umbilicaria cinerascens* достаточно обычен в верхней части альпийского и в субнивальном поясах на южных склонах Эльбруса, где поселяется на крупных обломках лавовых глыб, а также в верхней части альпийского пояса на юго-восточных склонах горы Чегет.

*Umbilicaria cinerascens* морфологически сходен с *U. subglabra* (Nyl.) Harm., от которого отличается нижней поверхностью, почти целиком черной, покрытой таллоконидиями, за исключением краевой зоны, и часто бородавчато-ареолированной (а не гладкой) возле гомфа, а также верхней поверхностью, более темной и равномерно окрашенной. *Umbilicaria cinerascens* распространён в Европе и Азии (Wei, Jiang, 1993). Вид приводился для Российского Кавказа из Карачаево-Черкесии (Filarzsky, 1907: 47, как *U. polyphylla* var. *cinerascens* (Arnold) Vain.). Поскольку *Umbilicaria cinerascens* в начале XX в. смешивался с *U. polyphylla*, а подтверждающие гербарные образцы не были изучены, во «Флоре лишайников России» (Davydov, 2017) для Кавказа *U. cinerascens* не приводился. Для сопредельной территории Грузии вид указан в работе Vainio (1899: 274, как *U. polyphylla* var. *cinerascens* (Arnold) Vain.). В России был известен для Урала и Алтая (Davydov, 2017), обитание вида в Российской части Кавказа подтверждено в настоящей статье.

Вид приводится здесь впервые для Центрального Кавказа.

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the alpine belt, between “Krugozor” and “Mir” ski lift stations, 43°16'49.5"N, 42°27'49.5"E, elev. 3160 m a. s. l., on rocks. 2 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/8-033, ALTB-L6029); «southeastern slope of Mt Cheget,

the upper part of the alpine belt, 43°14'16.4"N, 42°29'06.8"E, elev. 3320 m a. s. l., on rocks. 3 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/9-039, ALTB-L6033, 6035); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the subnival belt, between “Mir” and “Garabashi” ski lift stations, 43°17'45.4" N, 42°27'43.8"E, elev. 3600 m a. s. l., on rocks. 28 VII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/5-028, ALTB-L6009).

#### *Umbilicaria crustulosa* (Ach.) Frey

В Приэльбрусье настоящее и ранее указанные местонахождения (Vainio, 1899) расположены только в пределах лесного пояса.

*Umbilicaria crustulosa* отличается омфалодисковыми апотециями, погруженными в ямки таллома, субмуральными аскоспорами, светлой нижней поверхностью с ризиноморфами и без таллоконидий. Вид ошибочно приводился из многих регионов России, в настоящее время достоверно известен только с Кавказа (Краснодарский край и Адыгея) (Otte, 2007b; Davydov, 2017). Впервые из Приэльбрусья (Терскол, Адылсу) *U. crustulosa* (как *U. depressa* (Ach.) Duby) был приведен в работе Vainio (1899: 274).

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «Adylsu gorge, treeless SW slope on right bank of Adylsu River, upstream from the confluence of Shkhelda River in the Adylsu River, 43°13'42"N, 42°39'35"E, elev. 1900 m, on giant rock boulder. 26 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6572, 6573).

#### *Umbilicaria cylindrica* (L.) Delise ex Duby

В Приэльбрусье вид широко распространён почти по всему высотному профилю – от лесного пояса до верхней части альпийского, однако более часто встречается в пределах лесного пояса.

*Umbilicaria cylindrica* – широко распространённый в Арктике и горах Северного полушария вид. Он близок к *Umbilicaria altaiensis* и *U. maculata*, от которых отличается только в фертильном состоянии гирозными, с тонкими концентрическими кольцами, апотециями на ножке. Впервые из Приэльбрусья (Терскол) *U. cylindrica* был приведен в работе Vainio (1899: 274).

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «Adylsu gorge, treeless SW slope on right bank of Adylsu River, upstream from the confluence of Shkhelda River in the Adylsu River,

43°13'42"N, 42°39'35"E, elev. 1900 m, on giant rock boulder. 26 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6569, 6571); «Adylsu gorge, neighborhood mountaineering base "Shkhelda", pine forest on NE slope on left bank of Adylsu River, 43°13'42"N, 42°39'12"E, elev. 2000 m, on giant rock boulder, 26 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6565, 6567, 6568); «middle part of Adylsu gorge, neighborhood mountaineering base "Dzhantugan", pine forest on right bank of Adylsu River, 43°13'07"N, 42°41'42"E, elev. 2200 m, on large rock boulder, 23 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6580, 6581); «left bank of Baksan River below Polyana Azau in pine-birch forest, 43°15'47.7"N, 42°29'10"E, elev. 2300 m a. s. l., on rocks. 31 VII 2017. I. Urbanavichene» (ALTB-L6061); «Adylsu gorge, source of the gorge of Kashkhatash River (left tributary of Adylsu River), alpine belt, 43°12'25"N, 42°41'16"E, elev. 2920 m, right bank slope, on rocks. 27 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6577); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the alpine belt, between "Krugozor" and "Mir" ski lift stations, 43°16'49.5"N, 42°27'49.5"E, elev. 3160 m a. s. l., on rocks. 2 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/8-034, ALTB-L6012, 6013).

#### *Umbilicaria decussata* (Vill.) Zahlbr.

В Приэльбрусье вид обитает преимущественно в верхней части альпийского и в субнивальном поясах, где достигает максимально обилия на скалах и крупных обломках лавовых глыб; менее обилен на склонах горы Чегет.

*Umbilicaria decussata* распространен в горах и высоких широтах на всех континентах (Llano, 1950; Wei, Jiang, 1993; Galloway, 2007; Davydov, 2017). Апотеции развиваются редко, омфалодисковые. В стерильном состоянии часто смешивается с *U. lyngei* Schol., от которого отличается наличием гирофоровой кислоты (Løfall, Timdal, 2005; Davydov, Printzen, 2012), а также более грубыми высокими ребрами складок на верхней поверхности. *Umbilicaria decussata* и *U. lyngei* относятся к разным под родам рода *Umbilicaria* (Davydov et al., 2017), но произрастают в сходных условиях и имеют конвергентное сходство. Первый вид распространен на земном шаре гораздо шире. Впервые *U. decussata* (как *U. discolor* (Th. Fr.) Vain.) приводил для Кабардино-Балкарии (Чегем) Vainio (1899: 273).

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «Caucasus centralis: distr. Тырнауз, mons Elbrus, loco Staeyu Krugozor dicto. Alt. 2800–3000 m s. m. 1 VIII 1981. leg. Vašák» (M);

«southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the alpine belt, between "Krugozor" and "Mir" ski lift stations, 43°16'49.5"N, 42°27'49.5"E, elev. 3160 m a. s. l., on rocks. 2 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/8-035, ALTB-L6014, 6015, 6018); «southeastern slope of Mt Cheget, the upper part of the alpine belt, 43°14'16.4"N, 42°29'06.8"E, elev. 3320 m a. s. l., on rocks. 3 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/9-040, ALTB-L6016); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the subnival belt, between "Mir" and "Garabashi" ski lift stations, 43°17'45.4"N, 42°27'43.8"E, elev. 3600 m a. s. l., on rocks. 28 VII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/5-029 ALTB-L6037).

#### *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg.

В Приэльбрусье вид может быть нередким, но отмечен как в современных сборах, так и по ранним указаниям (Vainio, 1899) лишь в пределах лесного пояса.

*Umbilicaria deusta* хорошо отличается наличием изидий и лакунозной нижней поверхностью. Голарктический вид, обитающий на равнине, особенно в арктических широтах и в горах в лесном поясе и нижней части высокогорного. Впервые из Приэльбрусья (Азау) *U. deusta* (как *U. flocculosa* (Wulf.) Hoffm.) был приведен в работе Vainio (1899: 274).

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «Adylsu gorge, neighborhood mountaineering base "Shkhelda", pine forest on NE slope on left bank of Adylsu River, 43°13'42"N, 42°39'12"E, elev. 2000 m, on large rock boulder. 26 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6579).

#### *Umbilicaria freyi* Codogno, Poelt et Puntillo, 1989, Pl. Syst. Evol. 165: 63.

Тип: *Gyrophora murina* (DC.) f. *grisea* (Sw.). «An Felsen am rechten Ufer der Gartempe bei Bessines. Haute Vienne. April 1880 Lamy de la Chapelle». Arnold Lich. exs. 828 (M-0024119 – голотип!).

Морфологические и анатомические параметры образцов, собранных на Кавказе (рис. 3), согласуются с описанием голотипа (Codogno et al., 1989). Поскольку описание вида не приводилось на русском языке, даем его здесь на основе изученного типового материала и образцов из Кабардино-Балкарии.

**Таллом** монофилльный, 2–5(10) см в диам., довольно толстый, 0,5–0,8 мм, в центральной части до 1,0 мм толщ., неправильно округлый, по

периферии надорванный, со слегка завернутыми вверх краями. Верхняя поверхность беловато-сероватая до бежевой, иногда ближе к периферии с коричневатым оттенком, сначала цельная, гладкая или мелкобугорчатая, позднее грубо ареолированная, матовая, на периферии с полигональными трещинами корового слоя и развивающимися по этим трещинам многочисленными шизидиями и, после их отделения от таллома, обнаженным черноватым разрушающимся нижним коровым слоем. Нижняя поверхность серая, серо-коричневая, в центральной части более светлая, серая или охристая или более темная до серо-черной, бородавчато-ареолированная до папиллозной, без ризиноморф или с ризиноморфами. *Апотеции* встречаются очень редко, 1 мм в диам., расположены по периферии таллома, погруженные в ямки до сидячих, с диском, окруженным тонким краем, гирозные, черные. Сумки содержат по 8 спор, парафизы простые, септированные, в верхней части утолщенные. Аскоспоры бесцветные, одноклеточные,  $8\text{--}11 \times 5\text{--}7$  мкм. *Лишайниковые вещества*: содержит гирофоровую, леканоровую и умбиликаровую кислоты (ТСХ), при действии К и Р не изменяется, от С и КС краснеет.

Диагностическим признаком вида, отличающим его от *U. hirsuta* (Sw.) Ach. и *U. grisea*, является развитие шизидий. Образцы из Эльбрусского района относительно небольшие по размеру, 1,5–2 см в диаметре, без апотециев, с шизидиями, развивающимися по всей верхней поверхности за исключением небольшого приподнятого участка в центральной части. Нижняя поверхность серая, более темная в центральной части, с ризиноморфами.

*Umbilicaria freyi* обитает на силикатных горных породах, на открытых местах в верхней части лесного пояса.

Вид был описан из Южной Европы (Испания, Франция, Италия), затем указан для Ирана (Карадаг) (Sohrabi, Alstrup, 2007), позже найден в Южном полушарии в Боливии (Krzewicka, Flakus, 2010), а также приводится нами здесь впервые для России и Болгарии.

В Эльбрусском районе вид обнаружен И. Н. Урбанавичене и Г. П. Урбанавичюсом на восточном конце хребта Кырбаши (северо-восточный макросклон одного из Передовых хребтов, представляющего собой крайний северо-восточный отрог Эльбруса), где произрастает на вертикальных стенах в нижней части почти отвесной скалы, на крутых экспонированных на восток каменистых склонах с единичными кустами можжевельника, в одной из наиболее континентальных по климатическим условиям Былымской межгорной котловине. Место находки V. Vašák в 1980 г. в ущелье р. Адыр-Су относится к системе Бокового хребта. Оба местонахождения расположены в пределах лесного пояса, но в окрестностях с. Былым местообитания скорее связаны с ксерофитной петрофитной растительностью. Исходная растительность, вероятно, была уничтожена при разработке и строительстве вольфрам-молибденового комбината в середине прошлого века, и сейчас здесь расположены старые отвалы, оставшиеся после переработки руды.

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, «valley Baksan River, c. 1.5 km SW of Bylym village, schist and cliffs on east-facing dry slope, on base-rich siliceous rocks,  $43^{\circ}27'24''\text{N}$ ,  $43^{\circ}00'23''\text{E}$ , elev. 1150–1170 m.



Рис. 3. *Umbilicaria freyi*: А. Верхняя поверхность; Б. Нижняя поверхность, шкала 0,5 см (фото Е. А. Давыдова).



2 VII 2018. I. Urbanavichene, G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB18/2-045, ALTB-L6586). «Caucasus centralis: distr. Tyrnyauz, region montis Elbrus, in valle fluminis Adyrsu [National Park «Prielbrusie»]. Alt. 1600–2000 m s. m. 24 VI 1980. V. Vašák» (M-0059007); **Bulgaria**, «Eastern Rhodopes, Haskovo District, near Madjarovo, 41°38'24"N, 25°50'48"E, elev. 160 m, steep N-facing; on basalt, 14 V 2008, H. Mayrhofer № 18178» (GZU-000285018); «Pirin Mts., Blagoevgrad, 41°44'56"N, 23°24'48"E, elev. 2031 m, underhanging siliceous rock. 10 VII 2007. H. Mayrhofer № 18673» (GZU-000289206); **Italy**, «Prov. Nuoro: M. Arbu, left of the road, 40°04'N, elev. 1250 m, siliceous rock. 17 VII 1987. J. Poelt» (GZU); Italy, «Scala di santa Regina. VII 1932. M. and O. Behr» (GZU); **France**, «Haute-Corse, Olmi-Capella, valon du ruisseau de Maiatt, 42°30'54"N, 9°01'40"E, elev. 625 m, on granite rock wall in *Quercus ilex* forest. 22 IV 2012. D. M. Masson № 2B.3815» (ALTB-L5437); «Gallia, Haute Loire, St.-Didier-d'Allier, prope viculum dictum "Le Chier", alt. 1000 m s.m. *Ad parietes rupium gneissacearum*. 27 VII 1963. G. Clauzade [Vězda, Lich. sel ex.: 205. *Umbilicaria hirsuta* var. *pyrenaica* Frey]» (M, LE-L5638); **Spain**, «Spanien, prov. Avila: Sierra de Gredos, Circo de Gredos, kurz unter dem Refugio NE vom Pico Almanzor, elev. 1800 m, SE – exponierte kleine Felswand. 10 IX 1980. J. Hafellner № 9740» (GZU); Spain, «Sudlich Picos de Europa, etwa 5 km nordlich Riano, felsige Hange mit Gebusch, elev. 1100 m. 31 VII 1981 A. Buschardt № 15315» (GZU); Spain, «Madrid, Navacerrada, El Ventorrillo, elev. 1500 m, sobre roca granitica. 10 V 2004. A. Pintado, A. Argueello» (MAF-10307).

#### *Umbilicaria hirsuta* (Sw.) Ach.

Местонахождение *Umbilicaria hirsuta* у южного подножия Эльбруса связано с наиболее ксеротермными сообществами петрофитной растительности, приуроченными к крутым склонам южной экспозиции.

В пределах ареала вид обитает на силикатных горных породах в широком диапазоне влажности и температуры, часто в нитратических условиях в степном, лесном и высокогорном поясах гор, иногда на равнинах. Вид характеризуется развитием парасоредий, край таллома нередко подвернут вниз. В России и Голарктике распространен в горных районах (Davydov, 2017). Указания вне Голарктики требуют проверки, поскольку в Южном полушарии обитает морфологически схожий вид *Umbilicaria leprosa* (Zahlbr.) Frey. Для

Кабардино-Балкарии (Кабардино-Балкарский высокогорный заповедник) ранее приводился Т. Л. Слоновым (Slonov, 2014).

**Изученные образцы:** **Russia**, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «southern slope of Mt Elbrus, the forest belt, Polyana Azau, 43°15'58.3"N, 42°29'05.0"E, elev. 2330 m a. s. l., on rocks. 4 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/10-043, ALTB-L6036).

#### *Umbilicaria lyngei* Schol.

Хемотип В [ТСХ: нет веществ].

Приуроченность вида к каким-либо условиям оценить сложно ввиду малого количества собранных образцов.

*Umbilicaria lyngei* характеризуется серой верхней поверхностью с сетчатым рисунком, одноклеточными таллоконидами на нижней поверхности и лейодисковыми апотециями (Davydov, 2017). Апотеции развиваются крайне редко, а в стерильном состоянии вид часто неотличим от *U. decussata*. Виды хорошо отличаются вторичной химией: у *U. decussata* всегда присутствует гирофоровая кислота и иногда в дополнение к ней норстиктовая. Løfall et Timdal (2005) выделяют у *U. lyngei* два хемотипа: "А" с норстиктовой кислотой и "В" без вторичных метаболитов, выделяемых методом ТСХ. На Кавказе пока обнаружен только хемотип "В", в то время как в Северной Европе и на Алтае зафиксированы оба хемотипа (Løfall, Timdal, 2005; Davydov, Printzen, 2012).

*Umbilicaria lyngei* – арктоальпийский голарктический вид, описанный из Гренландии (Scholander, 1934), обычен в Арктике и Субарктике (Løfall, Timdal, 2005; Davydov, Zhurbenko, 2008) и на Алтае (Davydov, 2004; Davydov, Printzen, 2012).

Приводится здесь впервые для Кавказа.

**Изученные образцы:** [Россия, Республика Кабардино-Балкария], «Caucasus centralis: distr. Tyrnyauz, mons Elbrus, loco Staeyu Krugozor dicto. Alt. 2900–3100 m s. m. 22 VI 1980. leg. Vašák» (M-0083217).

#### *Umbilicaria maculata* Krzewicka, M. P. Martín et M. A. García

*Umbilicaria maculata* недавно описан из Европы (Krzewicka et al., 2009), приводился во «Флоре лишайников России» (Davydov, 2017) для Алтая без точного указания на гербарный материал. *Umbilicaria maculata* отличается от *U. altaiensis*

морфологией апотециев (см. комментарий к *Umbilicaria altaiensis*). ITS последовательности образцов с Алтая попали в одну кладу с типовым материалом *U. maculata*, таким образом, обитание *U. maculata* на Алтае подтверждено молекулярно-филогенетическим анализом (Davydov et al., 2017), однако эта находка вида в Азии не обсуждалась.

Вид приводится здесь впервые для Кавказа и Алтая.

**Изученные образцы:** Россия, Республика Кабардино-Балкария, «Зольский район, северный склон г. Эльбрус, плато возле правого борта ледника Уллумалиендерку, 43°23.772'N, 42°28.865'E, высота 3537 м над ур. м., в верхней части субнивального пояса, на камнях. 22 VIII 2015. А. Е. Селиванов» (PPU, ALTB-L5759); Republic of Altai, «Kosh-Agachsky district, Ukok tableland, Tyoplyi Klyuch Pass. *Betula nana* shrubs, stones, 49°25'N, 88°02'E, elev. 2500–2800 m, on stones. 20 VII 1998. Е. А. Davydov. № 653» (ALTB); Altai Territory, «Charyshsky district, Korgonsky range, Gor'kyi Belok range near the headwaters of Sentelek River, siliceous rocks outcrops, 51°03'N, 83°37'E, elev. 1780 m, on stones. 30 VII 1997. Е. А. Davydov. № 1008» (ALTB).

#### *Umbilicaria nylanderiana* (Zahlbr.) H. Magn.

В Приэльбрусье вид широко распространен от альпийского до верхней границы субнивального пояса. Максимальное обилие отмечено в альпийском поясе у верхней его границы, где вид обитает на крупных обломках лавовых глыб.

*Umbilicaria nylanderiana* часто смешивался с *U. polyphylla* или *U. hyperborea*. Hestmark (1990) показал самостоятельность вида и его диагностические признаки – одноклеточные таллоконидии на нижней поверхности таллома. Таким образом, *Umbilicaria nylanderiana* отличается от *U. polyphylla* одноклеточными таллоконидиями, от *U. hyperborea* – наличием таллоконидий.

*Umbilicaria nylanderiana* – биполярный вид, распространенный в Европе, Азии, Сев. и Юж. Америке, Австралии (Galloway, 2007; Hestmark, 2016; Davydov, 2017). Впервые *Umbilicaria nylanderiana* (как *U. corrugata* (Ach.) Nyl.) приводил для Приэльбрусья (Терскол) Vainio (1899: 274). В России, кроме Кавказа, вид известен на Кольском полуострове, в Крыму, на Таймыре, Алтае и в Прибайкалье (Urbanavichene, Urbanavichus, 1998; Davydov, 2001, 2017; Davydov, Zhurbenko, 2008; Urbanavichus et al., 2008).

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park

«Prielbrusie», «Adylsu gorge, about 300 m from anti-avalanche cannon, treeless SW slope on right bank of Adylsu River 43°13'37"N, 42°39'55"E, elev. 2200 m, on large rock boulder, 26 VII 2017. А. А. Golovlev». (ALTB-L6584); [Республика Кабардино-Балкария], «Caucasus centralis: distr. Tynyauz, mons Elbrus, loco Staeyu Krugozor dicto. Alt. 2800–3000 m s. m., 1 VIII 1981, leg. Vašák» (M); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the alpine belt, between “Krugozor” and “Mir” ski lift stations 43°16'49.5"N, 42°27'49.5"E, elev. 3160 m a. s. l., on rocks. 2 VIII 2017. G. Urbanavichus (hb. G. Urbanavichus KB17/8-036, ALTB-L6027, 6026); «southeastern slope of Mt Cheget, the upper part of the alpine belt, 43°14'16.4"N, 42°29'06.8"E, elev. 3320 m a. s. l., on rocks. 3 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/9-041, ALTB-L6031, 6032); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the subnival belt, between “Mir” and “Garabashi” ski lift stations, 43°17'45.4"N, 42°27'43.8"E, elev. 3600 m a. s. l., on rocks. 28 VII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/5-030, ALTB-L6038).

#### *Umbilicaria subglabra* (Nyl.) Harm.

В Приэльбрусье вид широко распространен от верхней части лесного пояса до верхней границы субнивального. По нашим наблюдениям, вид более обычен в верхней полосе альпийского пояса, где обитает на крупных обломках лавовых глыб.

*Umbilicaria subglabra* близок к *U. cinerascens*, но отличается более светлым талломом с белым налетом и радиальными бороздами над гомфом и неравномерно окрашенной нижней поверхностью – светлой с черными участками, покрытыми таллоконидиями. *Umbilicaria subglabra* – биполярный вид, распространенный в Европе, Азии, Африке, Сев. Америке, Австралии и Океании (Galloway, 2007; Davydov, 2017). На Северном Кавказе известен из Адыгеи (Eskin et al., 2004), Карачаево-Черкесии (Blinkova, Urbanavichus, 2005) и Дагестана (Ismailov, 2018). В России, кроме Кавказа, известен на Урале и Алтае (Davydov, 2017).

Приводится здесь впервые для Центрального Кавказа.

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «Adylsu gorge, about 200–250 m from anti-avalanche cannon, treeless SW slope on right bank of Adylsu River, 43°13'44"N, 42°39'49"E, elev. 2100 m, on large rock boulder, 26 VII 2017. А. А. Golovlev» (ALTB-L6578); «middle



part of Adylsu gorge, neighborhood mountaineering base «Dzhantugan», pine forest on right bank of Adylsu River, 43°13'07"N, 42°41'42"E, elev. 2200 m, on large rock boulder, 23 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6582); «Adylsu gorge, source of the gorge of Adylsu River, (below the glade "Green Hote"), subalpine belt, left bank of Adylsu River, 43°12'32.5"N, 42°44'00"E, elev. 2620 m, on giant rock boulder, 28 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6576); [Республика Кабардино-Балкария], «Caucasus centralis: distr. Тирнгуз, mons Elbrus, loco Staeyu Krugozor dicto. Alt. 2800–3000 m s. m. 1 VIII 1981. leg. Vašák» (M); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the alpine belt, between "Krugozor" and "Mir" ski lift stations, 43°16'49.5"N, 42°27'49.5"E, elev. 3160 m a. s. l., on rocks. 2 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/8-037, ALTB-L6024, 6025); «southeastern slope of Mt Cheget, the upper part of the alpine belt, 43°14'16.4"N, 42°29'06.8"E, elev. 3320 m a. s. l., on rocks. 3 VIII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/9-042, ALTB-L6034); «southern slope of Mt Elbrus, the upper part of the subnival belt, between "Mir" and "Garabashi" ski lift stations, 43°17'45.4"N, 42°27'43.8"E, elev. 3600 m a. s. l., on rocks. 28 VII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/5-031, ALTB-L6039);

#### *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm.

В Приэльбрусье вид отмечен нами только в пределах лесного пояса, где обитает на крупных валунах и скальных останцах в затененных условиях под пологом леса.

*Umbilicaria vellea* выделяется среди других видов *Umbilicaria* подрода *Gyrophora* наличием на нижней поверхности двух типов ризиноморф, образующих два яруса. Широко распространен в России, в том числе на Кавказе (Давыдов, 2017). Впервые для Кабардино-Балкарии и Приэльбрусья (Адылсу) вид приводился О. Ш. Бархаловым (Barkhalov, 1983).

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «Adylsu gorge, treeless SW slope on right bank of Adylsu River, upstream from the confluence of Shkhelda River in the Adylsu River, 43°13'42"N, 42°39'35"E, elev. 1900 m, on giant rock boulder. 26 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6570); «Adylsu gorge, neighborhood mountaineering base "Shkhelda", pine forest on NE slope on left bank of Adylsu River, 43°13'42"N, 42°39'12"E, elev. 2000 m, on large rock boulder. 26 VII 2017.

A. A. Golovlev» (ALTB-L6585, 6575); «middle part of Adylsu gorge, neighborhood mountaineering base "Dzhantugan", pine forest on right bank of Adylsu River, 43°13'07"N, 42°41'42"E, elev. 2200 m, on giant rock boulder. 23 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6574, 6583); «Adylsu gorge, about 300 m from anti-avalanche cannon, treeless SW slope on right bank of Adylsu River, 43°13'37"N, 42°39'55"E, elev. 2200 m, on large rock boulder. 26 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6564).

#### *Umbilicaria virginis* Schaer.

В Приэльбрусье вид встречается преимущественно в верхних поясах – нивальном и субнивальном, где обитает на крупных обломках лавовых глыб, наиболее часто – среди ледников и снежных полей.

*Umbilicaria virginis* отличается от *Umbilicaria aprina* светлой, без таллоконидий, нижней поверхностью, от *U. cylindrica*, *U. altaiensis* и *U. maculata* – отсутствием макул и ресничек и морфологией апотециев. Апотеции *U. virginis* без стерильной ткани – лейодисковые или омфалодисковые с одной центральной фиссурой или несколькими фиссурами. Биполярный вид, обитает высоко в горах и в Арктике, распространен в Европе, Азии, Африке, Сев. Америке и Новой Зеландии (Galloway, 2007; Davydov, 2017). Poelt (1968) приводил *Umbilicaria virginis* для Приэльбрусья по сборам Е. Albertshofer с высоты 4700 м. Наши новые сборы сделаны на высотах 2920–3800 м.

**Изученные образцы:** Russia, Republic of Kabardino-Balkaria, Elbrus district, National Park «Prielbrusie», «Adylsu gorge, headwater of the gorge of Kashkhatash River (left tributary of Adylsu River), alpine belt, 43°12'25"N, 42°41'16"E, elev. 2920 m, lump-rocky ridge closer to glacier tongue, on rocks. 27 VII 2017. A. A. Golovlev» (ALTB-L6566); «southern slope of Mt Elbrus, the nival belt, above "Garabashi" ski lift station, 43°18'05.7"N, 42°27'42.7"E, elev. 3800 m a. s. l., on rocks. 28 VII 2017. G. Urbanavichus» (hb. G. Urbanavichus KB17/3-026, ALTB-L6002); [Кабардино-Балкария] «Aufstiegsroute zum Elbrus über Pryjut 11 und den Pastuchowa Felsen kurz unter der Querung zum Elbrussattel in Felsritzen an vereisten Blöcken. ca. 4800 [4700] m. [43°19'50"N, 42°27'32"E]. 22 VIII 1967. leg. E. Albertshofer» (M-0058698 pro p.); «Зольский район, северный склон, г. Эльбрус, плато возле правого борта ледника Уллумалиендерку, 43°23.772'N, 42°28,865'E, высота 3537 м над ур. м., в ниваль-

ном поясе на камнях. 22 VIII 2015. Селиванов А. Е.» (PPU, ALTB-L5605).

### Исключенный таксон

#### *Umbilicaria grisea* Hoffm.

Был указан Бархаловым (Barkhalov, 1983) для Приэльбрусья из ущелья р. Адилсу как *U. murina* (Ach.) DC., но образец в настоящее время утерян (по сообщению С. Алвердиевой, Институт ботаники АНА, Баку). Другой образец *U. grisea* с российского Кавказа, указанный Бархаловым по собственным сборам из Северной Осетии (Barkhalov, 1983), был определен ошибочно и относится к *Umbilicaria subglabra*. Мы исключаем этот вид из флоры Приэльбрусья, поскольку он часто определялся ошибочно в сборах из различных регионов России. Вид может быть обнаружен на Кавказе, но в настоящее время в России достоверно известен только из Крыма (Davudov, 2017).

### Обсуждение

Из 15 видов рода *Umbilicaria*, приведенных из Приэльбрусья, 7 видов оказались новыми для Кабардино-Балкарии, из них 4 вида (*Umbilicaria aprina*, *U. freyi*, *U. lyngei* и *U. maculata*) найдены впервые на Кавказе и 3 вида (*U. altaiensis*, *U. cinerascens* и *U. subglabra*) являются новыми для Центрального Кавказа. *U. freyi* впервые приводится для России.

В наиболее суровых климатических условиях в нивальном поясе из изученных коллек-

ций выявлено только два вида – *U. aprina* и *U. virginis*. В субнивальном поясе и вплоть до границы с нивальным поясом обитает уже почти половина из определенных видов – *U. altaiensis*, *U. cinerascens*, *U. decussata*, *U. maculata*, *U. nylanderiana*, *U. subglabra* и *U. virginis*. Всего в субнивальном и нивальном поясах выявлено 8 видов *Umbilicaria*. Столько же видов (с небольшим различием по составу) обнаружено в пределах альпийского пояса, где они местами достигают высокого обилия и часто доминируют в сообществах эпилитных лишайников на старых валунах (рис. 1д) – *U. altaiensis*, *U. cinerascens*, *U. cylindrica*, *U. decussata*, *U. lyngei*, *U. nylanderiana*, *U. subglabra* и *U. virginis*. Ниже, в пределах лесного пояса, выявлено 8 видов *Umbilicaria* – *U. crustulosa*, *U. cylindrica*, *U. deusta*, *U. freyi*, *U. hirsuta*, *U. nylanderiana*, *U. subglabra* и *U. vellea*.

В высотном распределении только два вида – *U. aprina* и *U. maculata* не опускаются ниже 3500 м, т. е. их распространение ограничено нивальным и субнивальным поясами (рис. 4). Ниже альпийского пояса не были обнаружены виды *U. altaiensis*, *U. cinerascens*, *U. decussata*, *U. lyngei* и *U. virginis*. Из 8 видов, найденных в пределах лесного пояса, 5 видов – *U. crustulosa*, *U. deusta*, *U. freyi*, *U. hirsuta* и *U. vellea* не обнаружены нами в поясах, лежащих выше лесного. Наиболее широким высотным распространением обладают два вида – *U. subglabra* и *U. nylanderiana*, которые охватывают диапазон высот от лесного пояса (2100–2200 м над ур. м.) до границы субнивального и нивального поясов (3600 м над

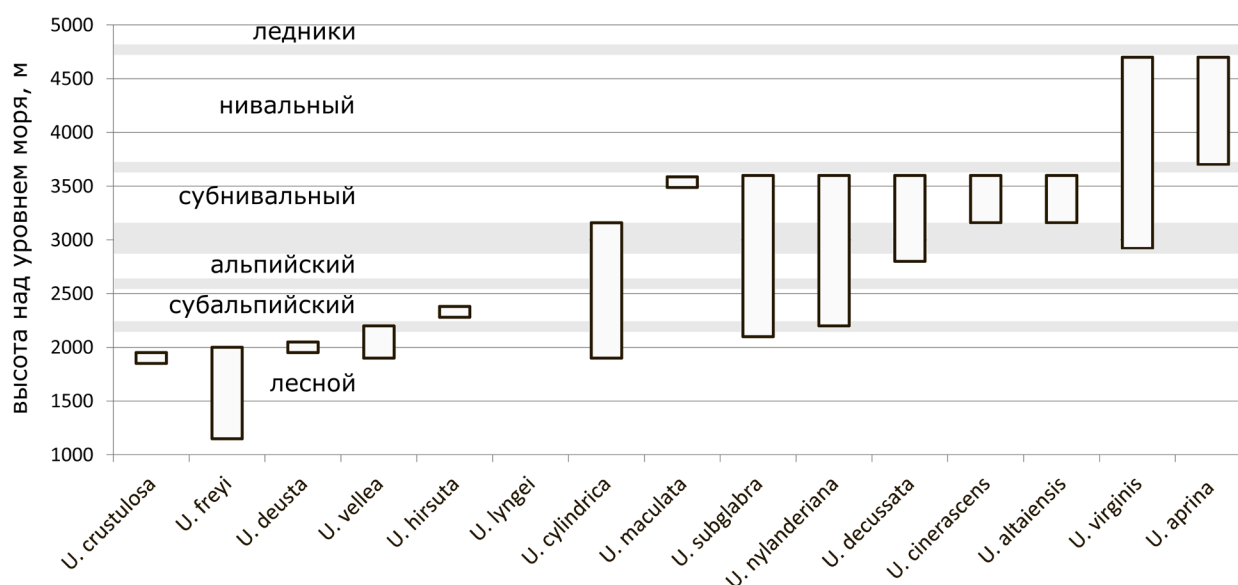


Рис. 4. Распределение лишайников рода *Umbilicaria* по высотным поясам Приэльбрусья.



ур. м.). Таким образом, исходя из изученных сборов, можно допустить, что наиболее благоприятствуют высокому разнообразию *Umbilicaria* условия альпийского и субнивального поясов, в пределах которых обнаружено 10 видов из 15, представленных в данной работе. Здесь же встречаются 7 видов, не отмеченных в ниже лежащих поясах. Несмотря на то, что в лесном поясе выявлено несколько меньше видов, он характеризуется также значительной спецификой видов рода *Umbilicaria*. Среди ожидаемых видов не найден только *Umbilicaria cinereorufescens* (Schaer.) Frey, известный из Приэльбрусья в Грузии (LE-L6814).

### Группа *Umbilicaria cylindrica*

Три близкородственных вида – *Umbilicaria cylindrica*, *U. altaiensis* и *U. maculata* – обитают в сходных экологических условиях на Кавказе. Все три вида обнаружены также в Европе и на Алтае. Таким образом, изученные ареалы *U. altaiensis* и *U. maculata* пересекаются. Самостоятельность последнего вида требует дополнительного подтверждения молекулярно-генетическими методами с привлечением материала из разных частей ареала. Более детальное распространение обоих видов и их экологические предпочтения также требуют дальнейшего изучения.

### *Umbilicaria freyi*

Narui et al. (1996) указывают для *U. freyi*, что следы умбиликарвой кислоты выявляются только методом жидкостной хроматографии (HPLC). Наш опыт показывает, что тонкослойная хроматография также дает возможность выявить это вещество. Согласно филогенетическому анализу на основе трех молекулярных маркеров, *Umbilicaria freyi* – хорошо обособленный вид *Umbilicaria* subg. *Gyrophora* (Ach.) Frey; наиболее близкими видами являются *U. grisea* Hoffm., *U. crustulosa* (Ach.) Frey и *U. spodochroa* Hoffm. (Davydov et al., 2017). Последние два вида никогда не образуют вегетативных пропагул и размножаются аскоспорами; апотеции обычные и многочисленны и относятся к другому морфологическому типу – омфалодиск. *Umbilicaria gri-*

*sea* – вид морфологически сходный с *U. freyi*, и так же, как последний, размножается преимущественно вегетативно, но образует не шизидии, а щитковидные парасоредии. Sancho et al. (1997) изучали фотосинтетическую активность обоих видов и пришли к заключению, что *U. freyi* имеет более узкую экологическую амплитуду и лучше адаптирован к более холодным условиям климата зимой и в межсезонье, а *U. grisea* – эвритермный вид. По мнению упомянутых авторов, эти, вероятно, генетически закрепленные особенности, находят свое отражение в распространении видов. *Umbilicaria freyi* в Южной Европе произрастает в относительно узкой полосе высот (1100–1600 м над ур. м.), в то время как *U. grisea* широко распространен от Северной Африки до Скандинавии и обитает в широком высотном диапазоне (0–1800 м над ур. м.) (Codogno et al., 1989; Sancho et al., 1991, 1997). Находки, сделанные в последнее время, показывают, что *Umbilicaria freyi* может быть найден в более широком диапазоне высот. В Болгарии, по нашим данным, вид обитает на высоте 160–2031 м. В центральной Франции, в зоне океанического климата, вид обитает на высотах от 600 м, в Италии вид распространен, начиная с пояса дубово-грабовых лесов и до пояса субальпийских еловых и лиственничных лесов, на самом юге Италии в Калабрии обитает в средних поясах гор от 650 до 1500 м (Codogno et al., 1989). То есть на протяжении ареала вид наиболее часто встречается в нижней или средней части лесного пояса.

### Благодарности

Е. А. Давыдов выражает благодарность кураторам, научным и техническим работникам гербариев GZU, KW, LE, M и MAF за возможность работы с гербарными коллекциями. Исследования Г. П. Урбанавичюса и И. Н. Урбанавичене выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-29-02396). Работа И. Н. Урбанавичене выполнена в рамках плановой темы Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН № АААА-А19-119020690077-4.

### 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., Randle T., Saag A., Sokolova I. V., Stepanchikova I. S., Urbanavichus G. P. 2014. 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. С., 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.).

**Barkhalov Sh. O.** 1983. *Flora lishaynikov Kavkaza* [*The lichen flora of the Caucasus*]. Baku, 338 pp. [In Russian]. (**Бархалов Ш. О.** Флора лишайников Кавказа. Баку, 1983. 338 с.).

**Blinkova O., Urbanavichus G.** 2005. Ecological analysis of lichens in the Teberda State Biosphere Reserve (North-Western Caucasus, Russia). *Folia Cryptogamica Estonica* 41: 23–35.

**Codogno M., Poelt J., Puntillo D.** 1989. *Umbilicaria freyi* spec. nov. und der Formenkreis von *Umbilicaria hirsuta* in Europa (Lichenes, Umbilicariaceae). *Plant Systematics and Evolution* 165: 55–69.

**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: 8593.

**Davydov E. A.** 2001. Annotated list of lichens of Western part of Altai (Russia). *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [*Novit. Syst. Pl. non Vasc.*] 35: 140–161 [In Russian]. (**Давыдов Е. А.** Аннотированный список лишайников западной части Алтая (Россия) // Нов. сист. низш. раст. 2001, Т. 35. С. 140–161).

**Davydov E. A.** 2004. Additions to the lichen biota of Altai Mountains (Siberia). I. *Turczaninowia* 7, 4: 47–59 [In Russian]. (**Давыдов Е. А.** Дополнения к видовому составу лишайников Алтайской горной страны. I // *Turczaninowia*, 2004. Т. 7, вып. 4. С. 47–59).

**Davydov E. A.** 2006. *Umbilicaria altaiensis* Wei et Jiang a lichen species new for Russia, Mongolia and Georgia. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Petersburg)* 91(8): 1260–1268 [In Russian]. (**Давыдов Е. А.** *Umbilicaria altaiensis* Wei et Jiang – новый вид лишайника для России, Монголии и Грузии // Бот. журн., 2006. Т. 91, № 8. С. 1260–1268).

**Davydov E. A.** 2017. Family Umbilicariaceae. In: *The lichen flora of Russia: genus Protoparmelia, families Coenogoniaceae, Gyalectaceae and Umbilicariaceae*. Eds. M. P. Andreyev, D. E. Himelbrant. КМК, Moscow – St. Petersburg, 66–136 pp. [In Russian]. (**Давыдов Е. А.** Семейство Umbilicariaceae // Флора лишайников России: Род *Protoparmelia*, семейства Coenogoniaceae, Gyalectaceae и Umbilicariaceae / Отв. ред. М. П. Андреев, Д. Е. Гимельбрант. М.–СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2017. С. 66–136).

**Davydov E. A., Himelbrant D. E., Stepanchikova I. S.** 2011. Contribution to the study of Umbilicariaceae (lichenized Ascomycota) in Russia. II. Kamchatka Peninsula. *Herzogia* 24: 229–241. DOI: 10.13158/hea.24.2.2011.251

**Davydov E. A., Peršoh D., Rambold G.** 2017. Umbilicariaceae (lichenized Ascomycota) – trait evolution and a new generic concept. *Taxon* 66(6): 1282–1303. DOI: 10.12705/666.2

**Davydov E. A., Printzen C.** 2012. Additions to the lichen biota of the Altai Mountains (Siberia). III. *Turczaninowia* 15, 1: 85–91.

**Davydov E. A., Titov A. N., Zamora S. P.** 2007. Additions to the lichen biota of Altai Mountains (Siberia). II. *Turczaninowia* 10, 1: 60–67 [In Russian]. (**Давыдов Е. А., Титов А. Н., Замора С. П.** Дополнения к видовому составу лишайников Алтайской горной страны. II. // *Turczaninowia*, 2007. Т. 10, вып. 1. С. 60–67).

**Davydov E. A., Zhurbenko M. P.** 2008. Contribution to Umbilicariaceae (lichenized Ascomycota) studies in Russia. I. Mainly Arctic species. *Herzogia* 21: 157–166.

**Dombrovskaya A. V.** 1970. *Lishainiki Khibin* [*Lichens of the Khibiny*]. Nauka, Leningrad, 184 pp. [In Russian]. (**Домбровская А. В.** Лишайники Хибин. Л.: Наука, 1970. 184 с.).

**Eskin N. B., Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N.** 2004. To lichen flora of Kavkazskii biosphere Reserve (Krasnodar territory). *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [*Novit. Syst. Pl. non Vasc.*] 37: 207–210 [In Russian]. (**Ескин Н. Б., Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П.** К флоре лишайников Кавказского биосферного заповедника (Краснодарский край) // Новости сист. низш. раст., 2004. Т. 37. С. 207–210).

**Filarzsky F.** 1907. Botanische Ergebnisse der Forschungsreisen von M. v. Déchy im Kaukasus. 2. Classis Lichenes. In: *Déchy M. Kaukasus. Reisen und Forschungen im kaukasischen Hochgebirge*. Bd. 3. Berlin, S. 23–58.

**Galloway D.** 2007. *Flora of New Zealand Lichens. Revised Second Edition Including Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi*. Vol. 1 and 2. Manaaki Whenua Press, Lincoln, New Zealand, 2261 pp.

**Hestmark G.** 1990. Thalloconidia in the genus *Umbilicaria*. *Nordic Journal of Botany* 9: 547–574. DOI: 10.1111/j.1756-1051.1990.tb00546.x

**Hestmark G.** 2015. *Umbilicaria aprina* new to the Pyrenees. *Graphis Scripta* 27: 42–45.

**Hestmark G.** 2016. The lichen genus *Umbilicaria* in Ecuador. *Nordic Journal of Botany* 34: 257–268. DOI: 10.1111/njb.00952

**Ismailov A. B.** 2017. A contribution to the lichen flora of Tlyaratinskiy Protected Area (East Caucasus, Dagestan, Russia). *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [*Novit. Syst. Pl. non Vasc.*] 51: 178–190.

**Ismailov A. B.** 2018. The species of macrolichens new to Dagestan. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Petersburg)* 103(6): 755–759 [In Russian]. (**Исмаилов А. Б.** Новые для Дагестана виды макролишайников // Бот. журн., 2018. Т. 103, № 6. С. 755–759). DOI: 10.1134/S0006813618060054



- Khanov Z. M., Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N.** 2018. Additions to the lichen flora of Kabardino-Balkaria and Central Caucasus. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Petersburg)* 103(1): 116–122 [In Russian]. (**Ханов З. М., Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н.** Дополнения к лишенофлоре Кабардино-Балкарии и Центрального Кавказа // Бот. журн., 2018. Т. 103, № 1. С. 116–122). DOI: 10.1134/S0006813618010064
- Krever V., Zazanashvili N., Jungius H., Williams L., Petelin P.** 2001. *Biodiversity of the Caucasus Ecoregion*. WWF Russian Programme Office, Moscow, 132 pp.
- Krzewicka B., Flakus A.** 2010. New records of the genus *Umbilicaria* (Umbilicariaceae, lichenized Ascomycota) from Bolivia. *Cryptogamie. Mycologie* 31(4): 441–451.
- Krzewicka B., Garsía M. A., Johansen S. D., Sancho L. G., Martín M. P.** 2009. Morphological and nuclear ribosomal DNA data support distinguishing two new species of *Umbilicaria* (Umbilicariaceae, Ascomycota) from Europe. *Lichenologist* 41: 631–648. DOI: 10.1017/s0024282909990120
- Llano G. A.** 1950. *A Monograph of the Lichen family Umbilicariaceae in the Western Hemisphere*. Navexos P-831, Office of Naval Research, Washington, D.C. 281 pp.
- Lofall B. P., Timdal E.** 2005. *Umbilicaria decussata* and *U. lyngei* in Norway and Svalbard. *Graphis Scripta* 17(2): 43–47.
- Myers N., Mittermeier R. A., Mittermeier C. G., da Fonseca G. A. B., Kent J.** 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- Narui, T., Culberson, C. F., Culberson, W. L., Johnson, A., Shibata, S.** 1996. A contribution to the chemistry of the lichen family Umbilicariaceae (Ascomycotina). *Bryologist* 99: 199–211. DOI: 10.2307/3244550
- Otte V.** 2005. Notes on the lichen flora of the Black Sea coast of Russia. *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy [Novit. Syst. Pl. non Vasc.]* 39: 219–224 [In Russian]. (**Отте Ф.** Заметки о лишенофлоре российского побережья Черного моря // Новости сист. низш. раст., 2005. Т. 39. С. 219–224).
- Otte V.** 2007a. Biodiversity of lichens and lichenicolous fungi of Mt Bol'shoj Thaç (NW Caucasus) and its vicinity. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 79: 131–140.
- Otte V.** 2007b. Flechten, lichenicole Pilze und Moose aus dem Nordwest-Kaukasus – zweiter Nachtrag. *Herzogia* 20: 221–237.
- Poelt J.** 1968. Über einige Flechten der hochnivalen Stufe des Elbrus (Kaukasus) gesammelt von E. Albertshofer. *Mitteil. Bot. München* 7: 263–269.
- Sancho L. G., Senna E., Arroyo R., Manrique E.** (1991) Química y distribución de *Umbilicaria freyi*, *U. grisea* y *U. hirsuta* en la Península Ibérica. *Ada Botanica Malacitana* 16: 175–184.
- Sancho L. G., Schroeter B., Valladares F.** 1997. Photosynthetic performance of two closely related *Umbilicaria* species in central Spain: temperature as a key factor. *Lichenologist* 29(1): 67–82.
- Scholander P. F.** 1934. On the apothecia in the lichen family Umbilicariaceae. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne* 75: 1–32.
- Slonov T. L.** 2002. *The lichen flora of Kabardino-Balkariya and its analysis*. Elbrus, Nalchik, 136 pp. [In Russian]. (**Слонов Т. Л.** 2002. Лишенофлора Кабардино-Балкарии и ее анализ. Нальчик: Эльбрус, 2002. 136 с.).
- Slonov T. L.** 2014. Flora of lichens of protected natural territories of the Kabardino-Balkarian Republic. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo universiteta [Proceeding of the Kabardino-Balkarian State University]* 4, 2: 29–33 [In Russian]. (**Слонов Т. Л.** Лишенофлора охраняемых природных территорий Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета, 2014. Т. 4, № 2. С. 29–33).
- Sohrabi M., Alstrup V.** 2007. Additions to the lichen mycota of Iran from East Azerbaijan Province. *Mycotaxon* 100: 145–148.
- Tsepkova N. L.** 2010. Tragacanth communities in the Baksan River valley (Central Caucasus) as an object of protection. In: *Materialy VII Mezhdunarodnoi konferentsii "Ustoychivoye razvitiye gornykh territoriy v usloviyakh global'nykh izmeneniy"* [Sustainable development of mountain territories in conditions of global changes. Materials of VII international conference]. Vladikavkaz [In Russian]. (**Цепкова Н. Л.** Трагакантовые сообщества в долине реки Баксан (Центральный Кавказ) как объект охраны // Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений: Материалы VII Междунар. конф. (14–17 сентября 2010 г., Владикавказ), URL: <http://old.skgmi-gtu.ru/mountain2010/Napravlenie2/Section2/Цепкова.pdf> (Accessed 04 October 2018).
- Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P.** 1998. Lichens of the Baikal Reserve. *Flora and fauna of the reserves* 68: 1–53 [In Russian]. (**Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П.** Лишайники Байкальского заповедника // Флора и фауна заповедников, 1998. Вып. 68. 53 с.).
- Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P.** 2001. Addition to lichen flora of Baikal Reserve. II. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy [Novit. Syst. Pl. non Vasc.]* 35: 205–208 [In Russian]. (**Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П.** Дополнение к флоре лишайников Байкальского заповедника. II // Новости сист. низш. раст., 2001. Т. 35. С. 205–208).
- Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P.** 2018. Contribution to the lichen flora of the Stavropol Territory (Central Caucasus, Russia). *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy [Novit. Syst. Pl. non Vasc.]* 52(2): 417–434 [In Russian].

(Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. К лишенофлоре Ставропольского края (Центральный Кавказ, Россия) // Новости сист. низш. раст., 2018. Т. 526, № 2. С. 417–434). DOI: 10.31111/nsnr/2018.52.2.417

**Urbanavichus G. P.** 2010. *A checklist of the lichen flora of Russia*. Nauka, St. Petersburg, 194 pp. [In Russian and English]. (Урбанавичюс Г. П. Список лишенофлоры России. СПб.: Наука, 2010. 194 с.).

**Urbanavichus G. P.** 2017. Peculiarities of the distribution of the diversity of lichen flora of the North Caucasus. In: *Gornye ekosistemy i ikh komponenty: Materialy VI Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (Nalchik, 11–16 sentyabrya 2017 g.)* [Mountain ecosystems and their components: Proceedings of the VI All-Russian conference with international participation (Nalchik, 11–16 September 2017)]. Makhachkala, 24–26 pp. [In Russian]. (Урбанавичюс Г. П. Особенности распределения разнообразия лишенофлоры Северного Кавказа // Горные экосистемы и их компоненты: Материалы VI Всероссийской конф. с международным участием (Нальчик, 11–16 сентября 2017 г.). Махачкала, 2017. С. 24–26).

**Urbanavichus G. P.** 2018. The Caucasus is an important center of biodiversity of lichen flora. In: *Trudy XIV delegatskogo syezda Russkogo botanicheskogo obzchestva i konferentsii "Botanika v sovremennom mire" (Makhachkala, 18–23 iyunya 2018 g.)* [Proceedings of the XIVth Delegate Congress of the Russian Botanical Society and the conference "Botany in the Modern World" (Makhachkala, June 18–23, 2018)]. Vol. 3. Makhachkala, 75–77 pp. [In Russian]. (Урбанавичюс Г. П. Кавказ – важнейший центр биоразнообразия лишенофлоры // Труды XIV съезда РБО и конф.: Ботаника в современном мире. (Махачкала, 18–23 июня 2018 г.). Т. 3. Махачкала, 2018. С. 75–77).

**Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I.** 2008. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia. *Norrinia* 17: 1–80.

**Urbanavichus G., Ismailov A.** 2013. The lichen flora of Gunib plateau, inner-mountain Dagestan (North-East Caucasus, Russia). *Turk. J. Bot.* 37(4): 753–768. DOI: 10.3906/bot-1205-4

**Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N.** 2004. *Lichens. The present-day state of biological diversity within protected areas. Iss. 3. Lichens and bryophytes*. Moscow, 5–235 pp. [In Russian]. (Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. Лишайники. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М., 2004. С. 5–235).

**Urbanavichus G., Urbanavichene I.** 2014. An inventory of the lichen flora of Lagonaki Highland (NW Caucasus, Russia). *Herzogia* 27(2): 285–319. DOI: 10.13158/hea.27.2.2014.285

**Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N.** 2018a. Lichens and lichenicolous fungi of terricolous habitats in alpine-nival belts of Mount Elbrus (North Caucasus, Russia). *Phyton (Horn, Austria)* 58(2): 117–122. DOI: 10.12905/0380.phyton58(2)-2018-0117

**Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N.** 2018b. Additions to the lichen flora of Kabardino-Balkaria. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Petersburg)* 103(11): 1483–1488 [In Russian]. (Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. Дополнения к лишенофлоре Кабардино-Балкарии // Бот. журн., 2018b. Т. 103, № 11. С. 1483–1488). DOI: 10.7868/S000681361811100

**Vainio E. A.** 1899. Lichenes in Caucaso et in Peninsula Taurica annis 1884–1885 ab H. Lojka et M. a Déchy collecti. *Természetrzajzi Füzetek* 22: 269–343.

**Vondrák J., Ismailov A., Urbanavichus G.** 2017. Lichens of the family Teloschistaceae in Dagestan, an eastern part of the Caucasian biodiversity hot-spot. *Nova Hedwigia* 104(4): 483–498. DOI: 10.1127/nova\_hedwigia/2016/0387

**Wei J. C., Jiang Y. M.** 1992. Some species new to science and distribution of Umbilicariaceae (Ascomycota). *Mycosystema* 5: 73–88.

**Wei J. C., Jiang Y. M.** 1993. The Asian Umbilicariaceae (Ascomycota). *Mycosystema Monographicum Ser. 1*. International Academic Publishers, Beijing, 217 pp.