

Д. Е. Гимельбрант
И. С. Степанчикова

D. E. Himelbrant
I. S. Stepanchikova

К ЛИХЕНОФЛОРЕ КАМЧАТСКОЙ ПИХТОВОЙ РОЩИ
(КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

TO THE LICHEN FLORA OF THE KAMCHATIAN FIR GROVE
(KRONOTSKY NATURE RESERVE)

Санкт-Петербургский государственный университет
Биолого-почвенный факультет, кафедра ботаники
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/4

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Лаборатория лишенологии и бриологии
197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2
d_brant@mail.ru; stepa_ir@mail.ru

Роща пихты грациозной *Abies gracilis* Ком. (п-ов Камчатка, Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник) является объектом, уникальным для всего севера российского Дальнего Востока. В результате исследования гербарных образцов и данных литературы составлен список лишайников рощи, включающий 55 видов. Новыми для территории Кроноцкого заповедника являются 27 видов, для территории рощи — 30 видов. К настоящему времени собраны данные о 36 видах лишайников, произрастающих на коре пихты грациозной.

Ключевые слова: лишайники, *Abies gracilis* Ком., камчатская пихтовая роща, Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, полуостров Камчатка.

The fir (*Abies gracilis*) grove (Kamchatka Peninsula, Kronotsky State Nature Reserve) is a unique area for the northern part of the Russian Far East. As a result of revision of herbarium specimens and literature data a list of lichens of the fir grove was compiled, comprising 55 species. Of them, 27 species are new to the Kronotsky Reserve, 30 are firstly reported for the grove. Altogether 36 lichen epiphytes of *Abies gracilis* are known.

Keywords: lichens, *Abies gracilis* Kom., Kamchatian Fir Grove, Kronotsky State Reserve, Kamchatka Peninsula.

Роща пихты грациозной (*Abies gracilis* Ком.) располагается на территории Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника вблизи тихоокеанского побережья Камчатки в низовьях р. Новый Семячик (54°08'26.6–37.8' с. ш., 159°56'6.6–50.9' в. д.) на абсолютных высотах 25–50 м над ур. м. Ее площадь составляет в настоящее время около 20 га, окружение представлено обширным массивом камменноберезовых лесов (*Betula ermanii* Cham.). Возраст рощи оценивается в 1500–2500 лет, а ее происхождение (реликтовое или в

результате интродукции) остается дискуссионным. В состав рощи в настоящее время входят ассоциации пихтарника папоротниково-майникового с участием березы каменной (9П1Бк) и подлеском из рябины бузинолистной [*Sorbus sambucifolia* (Cham. et Shlecht.) M. Roem.], а также пихтарника высокотравного со значительным участием березы каменной (6П4Бк) и подлеском из рябины бузинолистной. Возраст отдельных деревьев пихты достигает 225 лет, высота — 17 м, средний диаметр ствола составляет 25 см (Науменко и др., 1986; Нешатаева, 2009).

Несмотря на очевидную для широкого круга специалистов уникальность пихтовой рощи, в литературе содержится крайне мало данных о ее лишенофлоре, сами данные носят весьма разрозненный и отрывочный характер. Первые сведения о лишайниках рощи опубликовал Х. Х. Трасс (1963) по результатам обработки собственных сборов экспедиции 1960 г. В его работе приведены данные только о 8 видах из семейств *Cladoniaceae* и *Parmeliaceae*, собранных на коре пихты грациозной и березы каменной.

Позднее (1980 г.) в ходе проводившегося Лабораторией мониторинга природной среды и климата Госкомгидромета и АН СССР (Москва) количественного учета эпифитных лишайников А. В. Пчёлкиным и Г. Э. Инсаровым в пихтовой роще была заложена пробная площадь. По результатам ее обследования были опубликованы сведения о 21 виде эпифитных лишайников пихты (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985), методика учета подробно описана в указанных работах. К сожалению, сделанная в ходе этой работы коллекция лишайников впоследствии погибла (информация А. В. Пчёлкина). В публикациях А. Г. Микулина (1986, 1987), подготовленных на основании обработки автором собственных сборов 1979–1985 гг., содержатся сведения о 8 преимущественно широко распространенных напочвенных видах лишайников пихтовой рощи. Таким образом, в литературе можно найти сведения лишь о 26 видах (в современном понимании объемов таксонов) лишайников рощи, что явно не отражает реального разнообразия ее лишенофлоры.

За 9 лет исследований лишенофлоры различных территорий центральной и южной Камчатки авторам не удалось посетить труднодоступный район тихоокеанского побережья полуострова, где расположена пихтовая роща. Однако нам были переданы две небольшие коллекции, в совокупности дающие некоторое представление о лишайниках рощи. Л. И. Рассохина (старший научный сотрудник Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, г. Елизово) в 2009 г. собрала 16 образцов лишайников-эпи-

фитов пихты грациозной. Другая коллекция собрана в июле 2010 г. Т. В. Хакимуллиной (магистром лесного дела Санкт-Петербургской лесотехнической академии) и составляет 26 образцов напочвенных и эпифитных лишайников. Большинство образцов содержит комплекс из нескольких видов. В результате обработки этих коллекций, критического анализа данных литературы и ревизии гербарных образцов Микулина, хранящихся в лишайниковом гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE), нами составлен приведенный ниже аннотированный список лишайников пихтовой рощи.

В списке названия видов расположены в алфавитном порядке. Современная номенклатура таксонов лишайников и родственных им грибов дана по R. Santesson с соавт. (Santesson et al., 2004) и T. L. Eslinger (2010), сосудистых растений — по В. В. Якубову и О. А. Черныгиной (2004). Авторы ряда синонимов указаны в соответствии с публикациями, в которых они приведены в качестве принятых названий. Образцы сборов 2009 и 2010 гг. хранятся в гербарии кафедры ботаники Санкт-Петербургского государственного университета (LECB). Сборы Хакимуллиной отмечены цифрой [1], сборы Рассохиной — [2]. Виды, впервые публикуемые для территории Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, отмечены «*».

**Arthonia didyma* Körb. — на коре пихты грациозной (ветви) [2].

**Biatora efflorescens* (Hedl.) Räsänen — на коре пихты грациозной [1, 2].

B. helvola Körb. ex Hellb. — на коре пихты грациозной [1] (Пчёлкин, 1982; Инсаров, Пчёлкин, 1985).

**B. rufidula* (Graewe) S. Ekman et Printzen — на коре пихты грациозной [1].

**Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw. — на коре пихты грациозной (ветви) [2].

B. chalybeiformis (L.) Brodo et D. Hawksw. [= *Alectoria chalybeiformis* (L.) Röhl.] — на коре пихты грациозной (Пчёлкин, 1982).

B. fuscescens (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. (= *Alectoria fuscescens* Gyeln.) — на коре пихты грациозной (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985; Микулин, 1986).

**B. trichodes* (Michx.) Brodo et D. Hawksw. ssp. *americana* (Mot.) Brodo et D. Hawksw. — на коре пихты грациозной [1, 2] и березы каменной [1].

Buellia disciformis (Fr.) Mudd — на коре березы каменной [1] (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985).

**B. erubescens* Arnold — на коре ветвей пихты грациозной [2].

Calicium trabinellum (Ach.) Ach. — на коре березы каменной (Микулин, 1987; LE).

**C. viride* Pers. — на коре березы каменной [1].

- ***Caloplaca tiroliensis** Zahlbr. — на коре пихты грациозной [1].
- ***Catinaria atropurpurea** (Schaer.) Vězda et Poelt — на коре березы каменной [1].
- ***Chaenotheca furfuracea** (L.) Tibell — на древесине гнилого пня [1].
- ***C. trichialis** (Ach.) Th. Fr. — на коре березы каменной [1].
- ***Chaenothecopsis epithallina** Tibell — на талломе лишайника *Chaenotheca trichialis*, обнаруженного на коре березы каменной [1]. Калициоидный лихенофильный гриб.
- ***C. nana** Tibell — на коре березы каменной [1]. Калициоидный сапротрофный гриб.
- Cladonia cenotea** (Ach.) Schaer. — на почве и валеже (Микулин, 1986).
- C. coniocraea** (Flörke) Spreng. — на коре березы каменной [1].
- C. deformis** (L.) Hoffm. — на почве и валеже (Микулин, 1986).
- C. digitata** (L.) Hoffm. [= *C. digitata* (Ach.) Schaer. f. *ceruchooides* Vain.] — на основании ствола пихты грациозной (Трасс, 1963).
- C. pleurota** (Flörke) Schaer. — субстрат не указан (Трасс, 1963).
- ***Cliostomum griffithii** (Sm.) Coppins — на коре пихты грациозной (ветви) [2].
- Hyrogymnia bitteri** (Lynge) Ahti — на коре пихты грациозной (ветви) (Пчёлкин, 1982).
- H. physodes** (L.) Nyl. [= *H. physodes* (L.) Räsänen f. *physodes*] — на коре березы каменной (Трасс, 1963) и пихты грациозной [2] (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985).
- ***H. pseudophysodes** (Asahina) Rassad. — на коре пихты грациозной (ветви) [1].
- H. vittata** (Ach.) Parnique — на коре пихты грациозной (Пчёлкин, 1982; Инсаров, Пчёлкин, 1985).
- ***Japewia subaurifera** Muhr et Tønberg — на коре березы каменной [1].
- ***Lecanora boligera** (Norman ex Th. Fr.) Hedl. — на коре пихты грациозной [1].
- L. cadubriae** (A. Massal.) Hedl. [= *Biatora cadubriae* A. Massal.; *Lecidea cadubriae* (A. Massal.) Th. Fr.] — на коре пихты грациозной (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985).
- ***L. chlarotera** Nyl. — на коре пихты грациозной и ольхового стланика [1].
- L. symmicta** (Ach.) Ach. [= *Biatora symmicta* Fr.] — на коре березы каменной [1] и комле ствола пихты грациозной (Пчёлкин, 1982).
- Lecidea albofuscescens** Nyl. [= *Biatora albofuscescens* Arnold] — на коре пихты грациозной [1, 2] (Пчёлкин, 1982; Инсаров, Пчёлкин, 1985).
- Loxospora elatina** (Ach.) A. Massal. [= *Lecanora chloropolia* (Erichsen) Almb.] — на коре пихты грациозной (Пчёлкин, 1982; Инсаров, Пчёлкин, 1985).
- ***Micarea prasina** Fr. s. l. — на древесине гнилого пня [1].
- ***Mycoblastus affinis** (Schaer.) T. Schauer — на коре пихты грациозной [1, 2].

***M. alpinus** (Fr.) Th. Fr. ex Hellb. — на коре пихты грациозной и березы каменной [1].

***Ochrolechia androgyna** (Hoffm.) Arnold s. l. — на коре пихты грациозной [1, 2] (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985, как *Pertusaria kamczatica* Savicz) (LE, Микулин, как *P. kamczatica* Savicz).

Parmelia squarrosa Hale [= *P. divaricata* (Delise) Rasm.] — на коре пихты грациозной [1, 2] (Инсаров, Пчёлкин, 1985) и березы каменной (Микулин, 1986).

P. sulcata Taylor — на коре пихты грациозной [1, 2] (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985) и березы каменной [1] (Трасс, 1963).

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. — на коре пихты грациозной [1] (Пчёлкин, 1982).

P. hyperopta (Ach.) Arnold — на коре пихты грациозной и березы каменной [1] (Пчёлкин, 1982).

Peltigera aphthosa (L.) Willd. — на замшелой древесине и почве [1].

P. horizontalis (Huds.) Baumg. — на почве (Микулин, 1986).

***P. neopolydactyla** (Gyeln.) Gyeln. — на замшелой древесине [1].

P. rufescens (Weiss) Humb. — на почве (Микулин, 1986).

***Pycnora leucococca** (R. Sant.) R. Sant. — на коре пихты грациозной [1, 2].

Ramalina dilacerata (Hoffm.) Hoffm. (= *R. dilacerata* Vain.) — на коре пихты грациозной (Пчёлкин, 1982; Инсаров, Пчёлкин, 1985).

R. roesleri (Hochst. ex Schaer.) Hue — на коре пихты грациозной [1, 2].

***Ramboldia cinnabarina** (Sommerf.) Kalb, Lumbsch et Elix — на коре пихты грациозной [1, 2].

***Rinodina degeliana** Coppins — на коре пихты грациозной [2].

***Trapeliopsis flexuosa** (Fr.) Coppins et P. James — на коре березы каменной [1].

Tuckermannopsis chlorophylla (Willd.) Hale [= *Cetraria scutata* (Wulfen) Poetsch; *C. chlorophylla* (Willd.) Vain.] — на коре пихты грациозной [1] (Трасс, 1963; Пчёлкин, 1982; Инсаров, Пчёлкин, 1985) и березы каменной [1].

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattson et M. J. Lai [= *Cetraria caperata* (L.) Vain.; *C. pinastri* (Scop.) Gray] — на коре березы каменной [1] и пихты грациозной (Трасс, 1963; Пчёлкин, 1982).

Сомнительные и исключенные таксоны

Alectoria jubata (авторы не указаны) — на коре ветвей пихты грациозной, обильно (Пчёлкин, 1982). Таксон неясного статуса, образцы отсутствуют.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. — на коре пихты грациозной (Трасс, 1963; Пчёлкин, 1982; Инсаров, Пчёлкин, 1985). Эпилитный лишайник. Сомнительное указание, вероятно, относящееся к морфологически близкому эпифитному виду *Parmelia squarrosa*, широко распространенному в регионе. Образцы отсутствуют.

Hypogymnia duplicata (Sm.) Ach. f. *duplicata* — на коре пихты грациозной (Трасс, 1963). Сомнительное указание североамериканского вида, возможно, относящееся к *H. vittata*.

Pertusaria kamczatica Savicz (Пчёлкин, 1982, 2002а, б; Инсаров, Пчёлкин, 1985) — образец Микулина от 27.07.1985 в LE относится к *Ochrolechia androgyna* s. l., другие образцы отсутствуют.

В результате проведенного исследования образцов лишайников и данных литературы составлен список лишайников пихтовой рощи, включающий 55 видов. Новыми для территории рощи являются 30 видов, для территории Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника — 27 видов. Ранее не были известны в качестве эпифитов пихты грациозной 18 видов. Таким образом, к настоящему времени мы располагаем данными о 36 видах, произрастающих на коре стволов и ветвей пихты грациозной, 18 видах, произрастающих на коре стволов березы каменной, об 1 виде — на коре ольхового стланика, а также о 5 видах родов *Cladonia* и *Peltigera* из состава напочвенных сообществ и 2 видах рода *Cladonia*, отмеченных на валеже (древесина). Кроме того, один лихенофильный калициоидный гриб (*Chaenothecopsis epithallina*) обнаружен на таллеме калициоидного лишайника (*Chaenotheca trichialis*).

Имеющиеся к настоящему времени данные не позволяют говорить о какой-либо специфичности лихенофлоры пихтовой рощи. Также и подавляющее большинство видов, собранных с пихты, широко встречается на коре многих древесных и кустарниковых пород Камчатки. Согласно нашим данным, только *Biatora rufidula* можно рассматривать как вид, на Камчатке связанный только с темнохвойными породами — *Abies gracilis* и *Picea ajanensis* (Lindl. ex Gord.) Fisch. ex Carr. (Нешатаева и др., 2003). В пределах имеющегося материала отсутствует комплекс видов, тесно связанных с коренными старовозрастными лесами. Не выявлены и виды, внесенные в Красную книгу Камчатки (2007) или Российской Федерации (2008). В то же время в старовозрастных малонарушенных лесах из пихты грациозной и березы каменной можно было бы ожидать находок таких включенных в Красную книгу Камчатки видов, как *Chaenotheca stemonia* (Ach.) Müll. Arg., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Nephroma resupinatum* (L.) Ach. и некоторых других.

Оценивая в сравнительном отношении видовое разнообразие эпифитных лишайников основных лесообразующих пород Камчатки, следует отметить, что для березы каменной известно более 170 видов эпифитов, ели аянской (*Picea ajanensis*) и ивы удской (*Salix udensis* Trautv. et C. A. Mey.) — более 100, лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr), тополя душистого (*Populus suaveolens* Fisch.) и ольхи волосистой [*Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr.] —

более 90, чозении толокнянколистной [*Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts.] — более 70 (Нешатаева и др., 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008; Titov et al., 2004). Даже в составе эпифитной лишенофлоры кустарничковых и кустарниковых ив, рябины бузинолистной (*Sorbus sambucifolia*), видов рода спирея или лапчатки кустарниковой (*Potentilla fruticosa* L.) в настоящее время известно больше видов лишайников (по 40 или более видов — Гимельбрант и др., 2009), чем в составе лишенофлоры пихты. К сожалению, на современном этапе невозможно оценить причины бедности лишенофлоры пихтовой рощи в целом и пихты грациозной в частности по сравнению с другими лесными сообществами и основными лесообразующими породами Камчатки. Возможно, что мы имеем дело со значительной недооценённостью лишенофлоры. Если же известное ее разнообразие близко к реальному, связано ли это со спецификой фитоценологических условий пихтарника и особенностей пихты как форофита, или причина в ограниченной площади самого массива? В то же время, в еловых лесах Камчатки на участке площадью 400 м² (стандартная геоботаническая пробная площадь) может обитать до 100 видов лишайников (Нешатаева и др., 2004).

Хотя сводный список видов пихтовой рощи представляется нам неполным, он уже способен дать общее представление о наиболее обычных эпифитных и эпигейных лишайниках этого уникального природного объекта. По нашим предварительным оценкам, видовой состав лишайников небольшой по площади рощи может включать около 100–120 таксонов. Для репрезентативной оценки разнообразия и специфичности ее лишенофлоры необходимо проведение специальных исследований.

Авторы искренне признательны Т. В. Хакимуллиной (Санкт-Петербургская лесотехническая академия), Л. И. Рассохиной (Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, г. Елизово) и В. Ю. Нешатаевой (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН) за предоставление коллекций лишайников. Особую благодарность выражаем В. И. Мосолову (Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник) за всестороннюю помощь и поддержку научных исследований на территории заповедника, А. В. Пчёлкину за консультации и предоставление материалов публикаций, а также С. И. Чабаненко (Сахалинский ботанический сад ДВО РАН) за консультации. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты №№ 08-04-00569, 08-04-01294 и 11-04-00023).

Литература

Гимельбрант Д. Е., Степанчикова И. С., Кузнецова Е. С. Лишайники некоторых кустарников и кустарничков полуострова Камчатки // Новости систематики низших растений. СПб., 2009. Т. 43. С. 150–171. — Инсаров Г. Э., Пчёлкин А. В. Количественные характеристики состояния эпифитной лишенофлоры Кроноцкого заповедника. М., 1985. 18 с. — Красная книга Камчатки. Т. 2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы. Петропавловск-Камчатский, 2007. 342 с. — Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с. — Микулин А. Г. К лишенофлоре Кроноцкого государственного заповедника (Камчатская область) // Флора и систематика споровых растений Дальнего Востока. Владивосток, 1986. С. 137–150. — Микулин А. Г. Новые для Камчатского полуострова виды лишайников // Новости систематики низших растений. Л., 1987. Т. 24. С. 163–165. — Науменко А. Т., Лобков Е. Г., Никаноров А. П. Кроноцкий заповедник. М., 1986. 193 с. — Нешатаева В. Ю. Растительность полуострова Камчатка. М., 2009. 537 с. — Нешатаева В. Ю., Вяткина М. П., Головнёва Л. Б., Гимельбрант Д. Е., Чернядьева И. В., Оскольский А. А., Степанчикова И. С. Тополевые редколесья на вулканических отложениях Толбачинского Дола в Ключевской группе вулканов (геоботаническая, бриофлористическая и лишенобиотическая характеристика) // Докл. VII междунар. науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», Петропавловск-Камчатский, 28–29 ноября 2006 г. Петропавловск-Камчатский, 2007. С. 92–119. — Нешатаева В. Ю., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С., Чернядьева И. В. Ценолитические, бриофлористические и лишенобиотические особенности коренных старовозрастных каменноберезовых лесов Юго-Западной Камчатки // Докл. III науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», Петропавловск-Камчатский, 26–27 ноября 2002 г. Петропавловск-Камчатский, 2003. С. 100–123. — Нешатаева В. Ю., Головнёва Л. Б., Вяткина М. П., Гимельбрант Д. Е., Чернядьева И. В., Кораблёв А. П., Алексеев П. И., Степанчикова И. С. Формирование лесной растительности на вулканогенных отложениях Толбачинского дола (Ключевская группа вулканов, Камчатка) // Докл. VIII междунар. науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», Петропавловск-Камчатский, 27–28 ноября 2007 г. Петропавловск-Камчатский, 2008. С. 167–227. — Нешатаева В. Ю., Нешатаев В. Ю., Чернядьева И. В., Гимельбрант Д. Е., Дулин М. В., Кузнецова Е. С. Растительность болот-плащей в бассейне р. Кихчик, Западная Камчатка (геоботаническая и флористическая характеристика) // Тр. Камч. фил. Тихоокеан. ин-та географии ДВО РАН. Вып. 4. Петропавловск-Камчатский, 2006. С. 55–84. — Нешатаева В. Ю., Чернягина О. А., Чернядьева И. В., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С., Кириченко В. Е. Коренные старовозрастные еловые леса бассейна р. Еловка, Центральная Камчатка

(ценотические, бриофлористические и лишенобиотические особенности) // Докл. IV науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2003 г. Петропавловск-Камчатский, 2004. С. 100–124. — Нешатаева В. Ю., Чернядьева И. В., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С., Нешатаев В. Ю., Чернягина О. А., Дулин М. В. Пойменные леса Юго-Западной Камчатки (флористическая и ценотическая характеристика) // Докл. V науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», Петропавловск-Камчатский, 22–24 ноября 2004 г. Петропавловск-Камчатский, 2005. С. 70–102. — Пчёлкин А. В. Новые и интересные таксоны лишайников-эпифитов Дальнего Востока // Новости систематики низших растений. Л., 1987. Т. 24. С. 166–168. — Пчёлкин А. В. О лишенологическом компоненте мониторинга окружающей среды регионального и континентального масштабов в России // Метеорология и гидрология. 2002а. № 10. С. 51–57. — Пчёлкин А. В. Распространение лишайников-эпифитов на территории России в естественных условиях и при антропогенном воздействии. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2002б. 41 с. — Пчёлкин А. В. Лишенометрические исследования в Кроноцком заповеднике // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. М., 1982. Т. 5. С. 130–134. — Трасс Х. Х. К флоре лишайников Камчатки // Исследование природы Дальнего Востока. Таллин, 1963. С. 170–220. — Якубов В. В., Чернягина О. А. Каталог флоры Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 2004. 165 с. — Esslinger T. L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. Fargo, 2010. URL: <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm> [first posted 01.12.1997, most recent version (#16) 18.06.2010]. — Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p. — Titov A. N., Kuznetsova E. S., Himelbrant D. E. Calicioid lichens and fungi from the Kamchatka Peninsula, Russia // Acta Univ. Ups. Symb. Bot. Ups. 2004. Vol. 34 (1). P. 455–464.