

УДК 581.55 (234.851)

Особенности состава и структуры сообществ с участием *Acomastylis glacialis* на границе ареала (Приполярный Урал)

© 2017. Е. Е. Кулюгина, к. б. н., н. с.,

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН,
167982, Россия, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28,
e-mail: kulugina@ib.komisc.ru

Обследованы сообщества *Carex arctisibirica* – *Acomastylis glacialis* – *Alectoria ochroleuca*, расположенные на вершине горы Баркова (западный макросклон Приполярного Урала), находящиеся на западной границе ареала *Acomastylis glacialis*. Выявлены видовой состав, структура, экопическая приуроченность и отличительные особенности фитоценозов: высокое таксономическое разнообразие (132 вида) и видовая насыщенность (51), что в 1,5–2 выше по сравнению с аналогичными сообществами в смежных к району исследований регионах; преобладание по числу видов и покрытию споровых растений; произрастание значительного числа (21) редких в Республике Коми видов. Полученные нами данные о составе и структуре исследуемых сообществ дополняют опубликованные данные по растительности горных тундр Приполярного Урала и важны для сохранения уникальных экосистем данного региона. Принадлежность данного синтаксона к высшим единицам пока остается открытой.

Ключевые слова: Приполярный Урал, гольцовый пояс, сообщества с *Acomastylis glacialis* на границе ареала.

Features of the composition and structure of communities with *Acomastylis glacialis* in the area border (Subpolar Urals)

Е. Е. Kulyugina,

Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division RAS,
28 Kommunisticheskaya St., Syktyvkar, Russia, 167982,
e-mail: kulugina@ib.komisc.ru

Vegetation of the west macroslope in the highest part of Subpolar Urals that includes Barkova Mountain is understudied. *Acomastylis glacialis* is rare plant species in the Komi Republic of Russia living here at its border of distribution area. It was found in the rocky mountain belt of several peaks upstream the Kozhim River and the Schugor River. Vegetation of the Barkova Mountain was studied in 2012 and 2015. Rocky mountain deserts are mixed here with mountain tundra communities including herb-lichen ones where *Acomastylis glacialis* is relevant. 132 species (48 vascular plants, 25 mosses and 59 lichens) were revealed in the model community type *Carex arctisibirica* – *Acomastylis glacialis* – *Alectoria ochroleuca* located in the rocky mountain belt at the terrace on the top of the mountain and border slopes (1272–1321 m above sea level). Species richness is high (41–60 species). This is 1.5–2 times higher than in other bordering regions. Diagnostic species besides *Acomastylis glacialis* are presented by taxa with high (*Carex arctisibirica*, *Poa arctica*, *Cladonia mitis*, *Rhytidium rugosum*, *Lagotis minor*, *Cladonia coccifera*, *Valeriana capitata*, *Solorina crocea*, *Rhodiola quadrifida*, *Myosotis asiatica*, *Bryoria nitidula*, *Salix numullaria*, *Stellaria peduncularis*, *Hylocomium splendens* and *Ptilidium ciliare*) and average (*Lusula nivalis*, *Polemonium boreale*, *Tephrosia atropurpurea*, *Politrichum juniperinum* and *Eritrichium villosum*) abundance that occur rarely in the bordering regions. Total projective cover varied from 50 to 98%; vegetation plots are mixed with stones. Groups of *Acomastylis glacialis* are mixed with sites covered by lichens and *Carex arctisibirica*. Height of herbal plants is 15 cm, lichens – 5 cm. Specific feature of the studied communities is an occurrence of 21 vascular plant species protected in the Komi Republic. The data on composition and structure of communities *Carex arctisibirica* – *Acomastylis glacialis* – *Alectoria ochroleuca* add current information about mountain tundra vegetation of the Subpolar Urals are important for preservation these unique regional ecosystems. Classification of the community in the system of highest syntaxonomic units is still under discussion.

Keywords: Subpolar Urals, mountain tundra belt, *Acomastylis glacialis*, border of area.

До настоящего времени растительность западного макросклона в самой высокогорной части Приполярного Урала, к которой относится и г. Баркова, остается малоизученной. На этой горе, названной в честь известного географа А.С. Баркова (1873–1953) (1320 м над у. м.) расположено одно из крупнейших в мире месторождений горного хрусталя – «Желанное». В настоящее время ведётся его промышленная разработка. Несмотря на это, гора является одним из интереснейших мест Приполярного Урала, сочетающего в себе уникальность растительного покрова, ценного в научном отношении, живописных ландшафтов и геологических ценностей, скрытых в её глубине. Первые флористические сведения, включая находки редких видов, датируются 1972 г. [1].

Acomastylis glacialis (Adams) A. Khokhr. – азиатско-американский горный вид, обитающий в арктических и высокогорных тундрах [2–11]. На Приполярном Урале он растёт на западной границе своего ареала, где обитает в горных тундрах гольцового пояса. На территории Республики Коми (РК) – крайне редок и занесён в региональную Красную книгу [12]. Данный вид найден на территории национального парка «Югыд-Ва»: в обследованных частях западного макросклона Приполярного Урала – в верхнем течении р. Кожим, на горах: Баркова, Народная, Манарага, Сана-Из и хребтах Сабля и Росомахи [13–15]; в 2017 г. обнаружен и на Северном Урале (хр. Тельпосиз) на высоте 1200 м н. у. м. Гербарные образцы хранятся в УНУ «Научный гербарий СУКО ФГБУН Института биологии Коми НЦ УрО РАН». Его ценопопуляции на г. Баркова занимают большую площадь, насчитывая до 1,5 тысяч особей, которые возобновляются за счёт семян [14]. Высокие показатели активности данного растения зафиксированы и для гольцового пояса северо-западной части плато Путорана [24]. Этот вид относится к сильным тундровым эдификаторам, поскольку обладает средообразующими способностями: притеняет и увеличивает влажность субстрата, под старыми особями образуются торфяные «карманы» до 6 см толщины с изменённой кислотностью, смягчается температурный режим. В результате этих процессов увеличивается микробное население и численность беспозвоночных животных субстрата, приводящее в дальнейшем к изменениям свойств почвы и позволяющим этой многолетней траве жить удивительно продолжительное время – до 143 лет, образуя длительно существующие фитоценозы в пределах ареала своего обитания [16, 17].

К настоящему времени есть ряд публикаций, содержащих сведения по растительности северной части Приполярного Урала [15, 18, 19], однако в них отсутствует информация о сообществах с участием *Acomastylis glacialis*. В ряде статей опубликованы описания [20–23], остальные – включают краткие сведения из высокоарктических и высокогорных областей: смежных к району нашего исследования (табл. 1) [16, 17, 24, 25] и расположенных на Аляске [4, 6, 26]. Целью работы было исследовать сообщества гольцового пояса г. Баркова с участием *Acomastylis glacialis*, находящихся на западной границе распространения: их состав, структуру, особенности, эктопическую приуроченность.

Объекты и методы исследования

Полевые исследования флоры и растительности осуществляли в период 2005–2015 гг., растительные сообщества гольцового пояса горы обследовали в 2012 и 2015 гг. За этот период выполнено 9 геоботанических описаний сообществ с участием *Acomastylis glacialis*, которые сделаны по общепринятым геоботаническим методикам на пробных площадях 25 м². Обработка описаний проведена в соответствии с подходами школы Браун-Бланке [27, 28], широко используемой при исследованиях в Арктической зоне как в России [20, 22], так и за рубежом [23, 29], в программе Excel на основе коэффициента Съеренсена-Чекановского с учётом проективного покрытия видов. Для ординации сообществ использовали алгоритм анализа данных NMS (nonmetric multidimensional scaling), реализованный в модуле «GRAPHS» [30].

Результаты и обсуждение

На горе Баркова развиты горно-тундровый (650–900 м над у. м.) и гольцовый пояса (с 900 м над у. м.) растительности. Ландшафтный вид гольцового пояса представлен каменистыми пустошами, перемежающимися с участками горно-тундровых сообществ: в увлажнённых экотопах – осоково-моховых (с доминированием *Carex arctisibirica*), осоково-ивково-моховых, а в местах с хорошим дренажом: травяно-лишайниковых, кустарничково-лишайниковых, лишайниковых и каменистых горных тундр, а также нивальных луговин [1, 14, 19]. В покрове травяно-лишайниковых тундр гольцового пояса на г. Баркова значительно участие *Acomastylis glacialis*. Всего

Таблица / Table

Характеристика сообществ с существенным ценозическим участием в них *Acomastylis glacialis*
Parameters of communities with significant role of *Acomastylis glacialis*

№	Название сообщества Association/community type	Зональное положение/ высотный пояс zonal position/altitudinal belt	Высота, м н. у. м. elevation, m	Размер пробной площади, м ² size of releve, m ²	ОПП, % Total projective cover, %	Видовая насыщен- ность, шт. Species number
1	<i>Novosiversia glacialis</i> – <i>Polytrichum strictum</i> [20]	южная полоса полярных пустынь / southern belt of polar deserts	130	25	8	23
2	Кустарничково-лишайниково-моховая тундра [21] Dwarf shrub-lichen-moss tundra	типичные тундры / гольцовый typical tundra / mountain rocky deserts	500–650	100	70	35
3	<i>Carex arctisibirica</i> – <i>Acomastylis glacialis</i> – <i>Alectoria ochroleuca</i> [31]	крайнесеверная тайга / гольцовый far northern taiga / mountain rocky deserts	1272– 1330	25	50–98	41–60
4	<i>Вьюсауло divergens</i> – <i>Vaccinietum uliginosii</i> субасс. <i>Typicum</i> (дриадово-цетрариевые тундры) [22] <i>Dryas-Cetraria</i> tundra	экотонная полоса: лесотундра-тундра ecotone: forest-tundra – tundra	79	100	85–100	28–31
5	Лишайниково-сиверсиево-ивковая; мохово- лишайниково-сиверсиевая; мохово-сиверсиево- ивковая [25] Lichen-novosiversia-salix; moss-lichen-novosiversia; moss-novosiversia-salix tundra	арктическая тундра arctic tundra	–	–	60–80	16
6	Мохово-лишайниковые тундры с <i>Acomastylis glacialis</i> [21] Moss-lichen tundra with beds of <i>Acomastylis glacialis</i>	типичные тундры / гольцовый typical tundra / mountain rocky deserts	650	100	70–80	–
7	Куртинные тундры формации <i>Dryas octopetala</i> [16, 24] Bed tundra from the formation <i>Dryas octopetala</i>	граница тайга- тундра / гольцовый border between taiga and tundra / mountain rocky deserts	650–950	100	20–100	4–23

в сообществах *Carex arctisibirica* – *Acomastylis glacialis* – *Alectoria ochroleuca* выявлено 132 вида растений (48 – сосудистых, 25 – мохообразных, 59 – лишайников). Видовая насыщенность фитоценозов составляет 41–60, в том числе: 10–26 – сосудистых, 2–10 – мхов, 22–31 – лишайников. Это в 1,5–2 выше по сравнению с другими смежными регионами (табл. 1). Споровые превосходят сосудистые растения по видовому разнообразию. Насчитывается 20 видов с высокой (V класс) константностью. Это и ценотически значимые виды: *Carex arctisibirica*, *Acomastylis glacialis*, *Poa arctica*, *Alectoria ochroleuca*, *Flavocetraria nivalis*, и таксоны, имеющие низкое покрытие (до 5%): *Salix numullaria*, *Stellaria peduncularis*, *Rhytidium rugosum*, *Bryoria nitidula*, *Bryocaulon divergens* и др. 48 видов данных сообществ имеют низкую константность (I класс). Наиболее обильные виды имеют высокую сопряжённость с *Acomastylis glacialis* (рис. 1). Диагностическую комбинацию составляют, кроме *Acomastylis glacialis*, таксоны с высокой (*Carex arctisibirica*, *Poa arctica*, *Cladonia mitis*, *Rhytidium rugosum*, *Lagotis minor*, *Cladonia coccifera*, *Valeriana capitata*, *Solorina crocea*, *Rhodiola quadrifida*, *Myosotis asiatica*, *Bryoria nitidula*, *Salix numullaria*, *Stellaria peduncularis*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*) и со средней (*Lusula nivalis*, *Polemonium boreale*, *Tephrosieris atropurpurea*, *Polytrichum juniperinum*, *Eritrichium villosum*) встречаемостью, отсутствующие или единично встречающиеся в смежных [20–22] регионах. Общее проективное покрытие (ОПП) исследуемых фитоценозов варьирует от 50 до 98%. Основные компоненты, слагающие растительный покров, – это лишайники (40–100%) и травы (15–40%). В сообществах можно выделить 2 яруса: первый – высотой 10–15 см, сложен преимущественно травянистыми растениями, которые растут разреженно, и напочвенный до 5 см высоты, хорошо сформированный в основном лишайниками. Горизонтальная структура представляет собой сочетание куртин из *A. glacialis*, пространство между которыми равномерно заполняют лишайники, *C. arctisibirica* и другие виды. Участки с растительностью перемежаются с каменистыми участками между ними.

Сообщества располагаются в гольцовом поясе, на нагорной террасе, приуроченной к самой верхней части г. Баркова и прилегающих к ней склонах разной экспозиции на высотах 1272–1336 м над у. м. Фитоценозы с *A. glacialis* встречаются в арктической зоне, высокогорьях Урала и Азиатской части Рос-

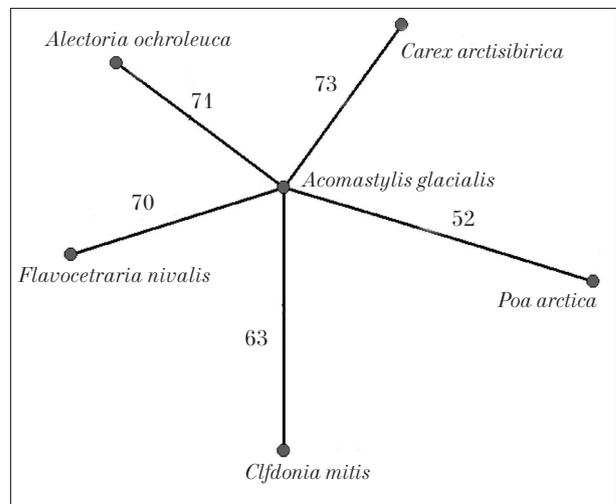


Рис. 1. Показатель сопряжённости видов в сообществах с учётом вклада вида в проективное покрытие
 Fig. 1. Parameter of species association in the communities according to the species share in the projective cover

сии [8, 16–17, 20–22, 24–25, 31] (табл. 1) и на Аляске [4, 6, 23, 26]. Этот вид проявляет себя в сообществах и как ценозообразователь, и как малообильный вид. На западном макросклоне Приполярного и Северного Урала осоково-лишайниковые горные тундры с участием *A. glacialis* отмечены в гольцовом поясе, начиная с 63°30' и севернее [18, данные УНУ «Научный гербарий СУКО ФГБУН Института биологии Коми НЦ УрО РАН»], в том числе и на г. Баркова [1, 31].

Этот вид произрастает совместно с дриадой, либо кассиопеей в арктических районах: на Аляске [4, 23, 26], высокогорьях Сибири, Полярном Урале [16, 20–22, 24, 25]. На Приполярном Урале – обилие дриады в рассматриваемых сообществах минимально, встречаемость её низка [31]. Отличается комплекс доминантов, показатели видовой насыщенности, ОПП (табл. 1) и соотношение компонентов растительного покрова. О региональных различиях свидетельствует и ординация рассматриваемых сообществ (рис. 2) из различных регионов: Архипеллаг Северная Земля (А – сообщество *Novosiversia glacialis-Polytrichum strictum*) [20]; западный макросклон Приполярного Урала (Б – сообщество *Carex arctisibirica-Acomastylis glacialis – Alectoria ochroleuca*, по данным автора); Таймыро-Североземельская горно-равнинная страна (В – асс. *Bryocaulon divergens-Vacconietum uliginosii* субасс. *Typicum*) [22]; восточный макросклон Полярного Урала (Г – кустарничково-лишайниково-

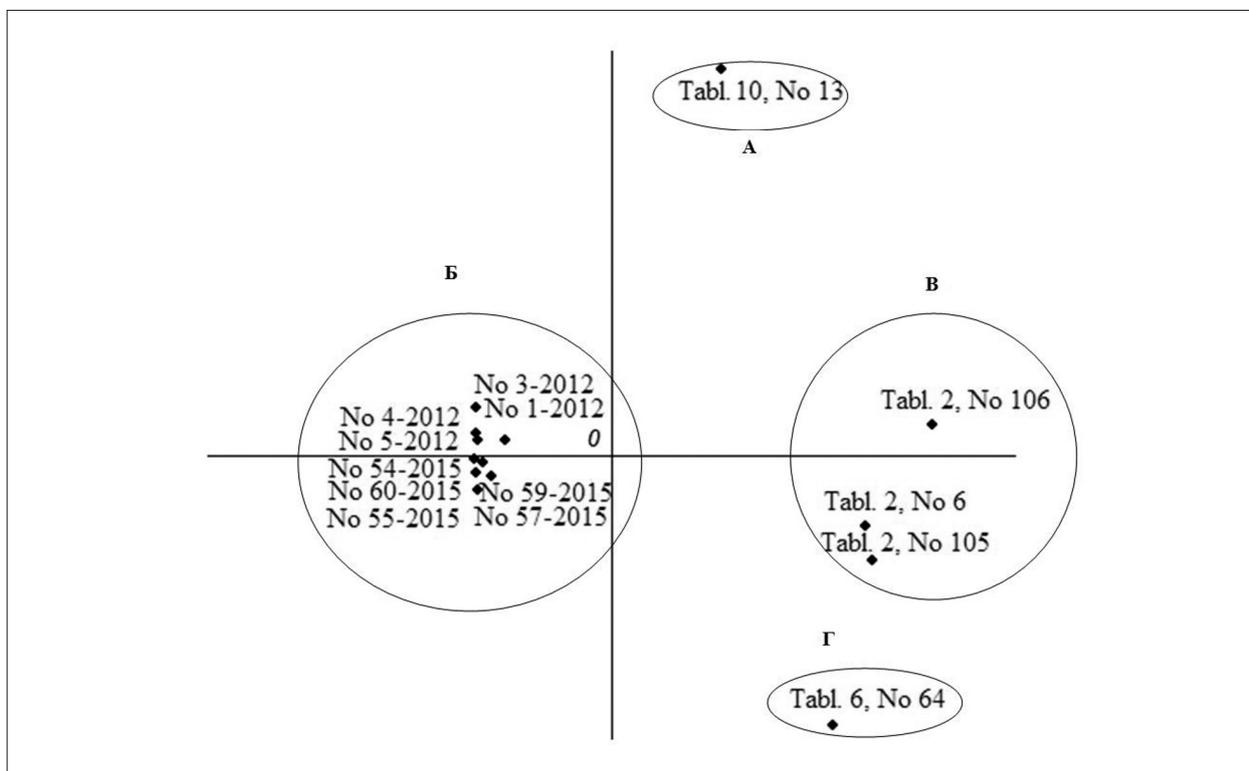


Рис. 2. Ординация сообществ, построенная на основе алгоритма анализа данных NMS (nonmetric multidimensional scaling), реализованный в модуле «GRAPHS»

Примечание: Номера таблиц и описаний на рисунке (табл. № оп. №) даны согласно опубликованным литературным источникам: А – по [20], В – по [22], Г – по [21], Б – по данным автора.

Fig. 2. Ordination of communities made by NMS approach using «GRAPHS»

Note: Table and releves numbers at the figure are given according to the published literature sources: А – by [23], В – by [25], Г – by [24], Б – by author.

моховая тундра) [21]. Активно проявляют себя в исследованных фитоценозах диагностические виды класса *Loiseleurio-Vaccinietae* Egger ex Schubert 1960 и союза *Loiseleurio-Diapension* (Br.-Bl. et al. 1939) Dániels 1982 (*Thamnolia vermicularis*, *Cladonia uncialis*, *Cladonia stellaris*, *Stereocaulon paschale*, *Alectoria ochroleuca*, *Alectoria nigricans*, *Flavocestraria nivalis*). Отнесение данного сообщества к высшим синтаксономическим единицам пока остаётся открытым.

Особенностью изучаемых сообществ является произрастание здесь 21 редкого и нуждающегося в бионадзоре на территории РК таксона: 17 сосудистых растений, одного вида мха и трёх – лишайников [4, 12]. В целом на г. Баркова обнаружено 34 нуждающихся в охране вида цветковых растений. Половина из них растет в сообществах с *A. glacialis*. *R. rosea* включён в Красные книги Республики Коми и Российской Федерации [12]. Четыре таксона сокращают свою численность в РК: эндемик Арктики – *Paraver lapponicum* subsp. *jugoricum*, плейстоценовые перигляциальные реликты, проникшие на Урал из высоко-

горных районов Азии – *Oxygraphis glacialis*, *R. quadrifida*, *R. rosea*. Большая часть редких видов, произрастающих в этих сообществах, имеет низкую численность и ограниченно распространена, либо сведений о состоянии их популяций недостаточно, часть их включена в список бионадзора Республики Коми.

Заклучение

Исследованные сообщества имеют следующие особенности: высокие показатели видового разнообразия и насыщенности по сравнению с другими регионами (Полярный Урал, сибирские арктические и высокогорные районы); преобладание по разнообразию и по покрытию таксонов, отражающих участие видов в формировании растительного покрова сообществ, преобладание споровых растений над сосудистыми; произрастание в них значительного числа редких и нуждающихся в бионадзоре видов сосудистых растений, мохообразных и лишайников, занесённых в Красную Книгу Республики Коми [12]. Полученные нами сведения о составе и структуре

сообществ *Carex arctisibirica* – *Acomastylis glacialis* – *Alectoria ochroleuca* дополняют имеющиеся данные по растительности горных тундр Приполярного Урала и важны для сохранения уникальных экосистем данного региона.

Автор признательна всем коллегам, оказавшим помощь в сборе материала в полевых условиях – Е. Н. Патовой, М. Д. Сивкову, И. В. Новаковской, определении споровых – Г. В. Железновой, Т. Н. Пыстиной, консультациями при написании статьи – Н. В. Матвеевой, А. Б. Новаковскому. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке проекта УрО РАН № 18-4-4-14 и бюджетной темы АААА-А16-116021010241-9.

Литература

- Кулюгина Е.Е., Тетерюк Л.В., Тетерюк Б.Ю., Козлова И.А. Флора и редкие виды г. Баркова // Современное состояние и перспективы развития сети ООПТ Европейского Севера и Урала: Матер. докл. Всероссийской научно-практической конференции. Сыктывкар, 2015. С. 208–215.
- Арктическая флора СССР. Вып. IX. Семейства *Drosaceae* – *Leguminosae*, Ч. I Семейства *Drosaceae* – *Rosaceae*. Л.: Наука, 1984. 334 с.
- Spetzman L.A. Vegetation of the Arctic slope of Alaska // US. Geological Survey Professional Paper. 302-B. Washington, DC: US. Government Printing Office. 1959. 58 p.
- Wiggins I.L., Thomas J.H. A flora of the Alaskan Arctic Slope. Toronto: University of Toronto Press, 1962. 425 p.
- The expedition El'gygytgyn lake 2003 (Siberian Arctic) / Eds. M. Melles, P. Minyuk, J. Brigham-Grette, O. Ber. Juschus Polarforsch. Meeresforsch. 2005. No. 505. 139 p.
- Raynolds M.K., Walker D.A., Maier H.A. Plant community-level mapping of arctic Alaska based on the circumpolar arctic vegetation map // Phytocoenologia. 2005. V. 35 No. 4. P. 821–848.
- Telyatnikov M.Yu. Ecological features of cenofloras of subarctic tundras of Siberia // Contemporary Problems of Ecology. 2008. V. 1. No. 1. P. 59–71.
- Safronova I.N., Yurkovskaya T.K., Miklyaeva I.M., Ogureev G.N. Zones and altitudinal zonality types of vegetation of Russia and adjacent territories // Proceedings of the fifth International workshop: CAFF Flora group. Circumboreal Vegetation Mapping Workshop. CAFF Technical Report. 2010. No. 21. P. 52–73.
- Flora of North America [Электронный ресурс] <http://www.efloras.org/> (Дата обращения: 24.01.2018).
- Vascular flora and non-vascular checklist of Alaska [Электронный ресурс] <https://floraofalaska.org/> (Дата обращения: 25.01.2018).
- Annotated checklist of the panarctic flora (PAF): vascular plants [Электронный ресурс] <http://nhm2.uio.no/paf/> (Дата обращения: 26.10.2016).
- Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 721 с.
- Горчаковский П.Л. Растительность хребта Сабли на Приполярном Урале // Растительность Крайнего Севера СССР и её освоение. М.: Изд-во АН СССР, 1958. Вып. 3. С. 95–127.
- Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва») / Отв. ред. С.В. Дёгтева. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 483 с.
- Дёгтева С.В., Дубровский Ю.А., Кулюгина Е.Е., Новаковский А.Б. Сравнительный анализ ценофлор горных тундр западного макросклона Северного и Приполярного Урала // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 1. С. 16–21.
- Частухина С.А. Ценотическая роль *Novosiversia glacialis* (*Rosaceae*) в горных дриадовых куртинных тундрах плато Путорана // Ботанический журнал. 1984. Т. 69. № 3. С. 399–403.
- Chernov Yu.I., Matveyeva N.V. Arctic ecosystems in Russia // Polar and Alpine Tundra. Ecosystems of the world. Amsterdam: Elsevier. 1997. V. 3. P. 361–507.
- Юдин Ю.П. Горные тундры // Производительные силы Коми АССР. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 3. Ч. 1. Растительный мир. С. 277–322.
- Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожим (северная часть национального парка «Югыд ва») / Отв. ред. Е.Н. Патова. Сыктывкар, 2010. 192 с.
- Матвеева Н.В. Растительность южной части острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // Растительность России. 2006. № 8. С. 3–87.
- Морозова Л.М., Магомедова М.А., Эктова С.Н., Дьяченко А.П., Князев М.С. Растительные покровы и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. 796 с.
- Телятников М.Ю. Характеристика синтаксонов класса *Loiseleurio-Vaccinietaea* северо-восточной части окрестностей оз. Пясино (юго-запад Северо-Сибирской равнины) // Растительный мир Азиатской России. 2010. № 1 (5). С. 33–41.
- Walker M.D., Walker D.A., Auerbach N.A. Plant communities of a tussock tundra landscape in the Brooks Range Foothills, Alaska // Journal of Vegetation Science. 1994. V. 5. No. 6. P. 843–866.
- Чернядьева И.В. Растительность горных тундр северо-запада плато Путорана // Ботанический журнал. 1983. Т. 68. № 6. С. 721–856.
- Куваев В.Б., Кожевникова А.Д., Гудошникова С.В., Журбенко М.П., Нездойминов Э.Л. Растительный покров острова Сибирякова. Опыт комплексного флористического и геоботанического обследования. М., 1994. 138 с.
- Viereck L.A., Dyrness C.T., Batten A.R., Wenzlick K.J. The Alaska vegetation classification. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-286. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 1992. 278 p.
- Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handbook of Vegetation Science. 1973. V. 5. P. 617–726.
- Walker M.D., Daniëls, van der Maarel E. Circumpolar arctic vegetation: introduction and perspectives // J. Veg. Sci. 1994a. V. 5. No. 6. P. 758–764.
- Alaska geobotany center [Электронный ресурс] <http://www.geobotany.uaf.edu/> (Дата обращения: 25.01.2018).

30. Novakovskiy A. Presentation of the module "GRAPHS" for analyzing geobotanical data // Earth Science and Engineering. 2014. V. 4. P. 88–93.

31. Кулюгина Е.Е. Сообщества с *Acomastylis glacialis* (Приполярный Урал, г. Баркова) // Современные фундаментальные проблемы классификации растительности: Тезисы Междунар. науч. конф. Ялта. 2016. С. 66–67.

References

1. Kulyugina E.E., Teteryuk L.V., Teteryuk B.Yu., Kozlova I.A. Flora and rare species of the Barkova Mountain // Current status and prospects for the development of the network of specially protected natural territories at the European North and the Urals: Materialy dokladov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Syktyvkar, 2015. P. 208–215 (in Russian).

2. Arctic flora of the USSR. Vol. IX. Families *Drosaceae* – *Leguminosae*. Part I Families *Drosaceae* – *Rosaceae*. Leningrad: Nauka, 1984. 334 p. (in Russian).

3. Spetzman L.A. Vegetation of the Arctic slope of Alaska // US. Geological Survey Professional Paper. 302-B. Washington, DC: US. Government Printing Office. 1959. 58 p.

4. Wiggins I.L., Thomas J.H. A flora of the Alaskan Arctic Slope. Toronto: University of Toronto Press, 1962. 425 p.

5. The expedition El'gygyt'yn lake 2003 (Siberian Arctic) / Eds. M. Melles, P. Minyuk, J. Brigham-Grette, O. Ber. Juschus Polarforsch. Meeresforsch. 2005. No. 505. 139 p.

6. Reynolds M.K., Walker D.A., Maier H.A. Plant community-level mapping of arctic Alaska based on the circumpolar arctic vegetation map // Phytocoenologia. 2005. V. 35 No. 4. P. 821–848.

7. Telyatnikov M.Yu. Ecological features of cenofloras of subarctic tundras of Siberia // Contemporary Problems of Ecology. 2008. V. 1. No. 1. P. 59–71.

8. Safronova I.N., Yurkovskaya T.K., Miklyaeva I.M., Ogureev G.N. Zones and altitudinal zonality types of vegetation of Russia and adjacent territories // Proceedings of the fifth International workshop: CAFF Flora group. Circumboreal Vegetation Mapping Workshop. CAFF Technical Report. 2010. No. 21. P. 52–73.

9. Flora of North America [Internet resource] <http://www.efloras.org/> (Accessed: 24.01.2018).

10. Vascular flora and non-vascular checklist of Alaska [Internet resource] <https://floraofalaska.org/> (Accessed: 25.01.2018).

11. Annotated checklist of the panarctic flora (PAF): vascular plants [Internet resource] <http://nhm2.uio.no/paf/> (Accessed: 26.10.2016).

12. The Red Book of the Republic of Komi. Syktyvkar, 2009. 721 p. (in Russian)

13. Gorchakovskiy P.L. Vegetation of the Sabre Ridge in the Subpolar Urals // Vegetation of the Far North of the USSR and its mastering. Moskva: Izd-vo AN SSSR, 1958. V. 3. P. 95–127 (in Russian).

14. Florae, lihen and fungi species lists of the protected landscapes in the Kosyu and Bolshaya Synya river basins (Subpolar Urals, the National Park "Yugyd Va") / Ed. S.V. Degteva. Moskva: KMK, 2016. 483 p. (in Russian).

15. Degteva S.V., Kulugina E.E., Dubrovskiy Yu.A., Novakovskiy A.B. Comparative analysis of cenofloras of moun-

tain tundra communities in the west macroslope of Northern and Subpolar Ural // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2014. No. 1. P. 16–21 (in Russian).

16. Chastukhina S.A. Coenotical role of *Novosiversia glacialis* (Rosaceae) in the mountain dryas tundra of the Putorana plateau // Botnical Journal. 1984. V. 69. No. 3. P. 399–403 (in Russian).

17. Chernov Yu.I., Matveyeva N.V. Arctic ecosystems in Russia // Polar and Alpine Tundra. Ecosystems of the world. Amsterdam: Elsevier. 1997. V. 3. P. 361–507.

18. Yudin Y.P. Mountain tundra communities // Productive power of the Komi ASSR. Moskva: Izdatelstvo AN SSSR, 1954. V. 3. Part 1. P. 277–322 (in Russian).

19. Biodiversity of terrestrial and water ecosystems of the Kozhym River basin (northern part of the «Yugyd Va» national park) / Ed. E.N. Patova. Syktyvkar, 2010. 192 p. (in Russian).

20. Matveeva N.V. Vegetation of southern Bolshevik Island (Severnaya Zemlya archipelago) // Vegetation of Russia. 2006. No. 8. P. 3–87 (in Russian).

21. Morozova L.M., Magomedova M.A., Ektova S.N., Dyachenko A.P., Knyazev M.S. Vegetation cover and plant resources of the Polar Urals. Ekaterinburg: Izdatelstvo Ural'skogo universiteta, 2006. 796 p. (in Russian).

22. Telyatnikov M.Y. Characteristic of *Loiseleurio-Vaccinietea* syntaxons in the north-eastern vicinities of the lake Pyasino (south-west of the North Siberian Plain) // Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii. 2010. No. 1 (5). P. 33–41 (in Russian).

23. Walker M.D., Walker D.A., Auerbach N.A. Plant communities of a tussock tundra landscape in the Brooks Range Foothills, Alaska // Journal of Vegetation Science. 1994. V. 5. No. 6. P. 843–866.

24. Chernyadyeva I.V. Vegetation of mountain tundra in the north-west of the Putorana plateau // Botanicheskiy zhurnal. 1983. V. 68. No. 6. P. 721–856 (in Russian).

25. Kuvaev V.B., Kozhevnikova A.D., Gudoshnikova S.V., Jurbenko M.P., Nezdoyminy E.L. Vegetation cover of Sibiryakova Island. Experience of complex floristic and geobotanical survey. Moskva, 1994. 138 p. (in Russian).

26. Viereck L.A., Dyrness C.T., Batten A.R., Wenzlick K.J. The Alaska vegetation classification. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-286. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 1992. 278 p.

27. Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handbook of Vegetation Science. 1973. V. 5. P. 617–726.

28. Walker M.D., Dani ls, van der Maarel E. Circumpolar arctic vegetation: introduction and perspectives // J. Veg. Sci. 1994a. V. 5. No. 6. P. 758–764.

29. Alaska geobotany center [Internet resource] <http://www.geobotany.uaf.edu/> (Accessed: 25.01.2018).

30. Novakovskiy A. Presentation of the module "GRAPHS" for analyzing geobotanical data // Earth Science and Engineering. 2014. V. 4. P. 88–93.

31. Kulyugina E.E. Communities with *Acomastylis glacialis* (Subpolar Urals, the Barkova Mountain) // Modern fundamental problems of classification of vegetation: Tezisy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Yalta, 2016. P. 66–67 (in Russian).