Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation. 2023. 12(1): 69–87
DOI: 10.17581/bp.2023.12107

RESEARCH PAPER

New syntaxa of tundra vegetation in the Siberian sector of the Arctic

Anna M. Lapina[1]*, Olga V. Lavrinenko[1,2]

Anna M. Lapina [1]*
e-mail: laany@yandex.ru

Olga V. Lavrinenko [1,2]
e-mail: lavrino@mail.ru

[1] Komarov Botanical Institute RAS, St. Petersburg, Russia

[2] Nenetskii State Nature Reserve, Naryan-Mar, Russia

* corresponding author

Manuscript received: 26.08.2022
Review completed: 24.12.2022
Accepted for publication: 10.01.2023
Published online: 16.01.2023

ABSTRACT

Vegetation of spotted dwarf shrub-sedge-moss and dwarf shrub-lichen communities in the southern tundra subzone of the Taymyr Peninsula is assigned to 3 associations, including 2 new ones. For comparison, we used previously published relevés of ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019 with 2 subassociations and 3 variants, into which the authors combined spotted dwarf shrub-lichen-moss communities on sandy loam soils and dwarf shrub-lichen communities on sandy soils on the Gydanskii and Tazovskii Peninsulas. As a result of the revision of these syntaxa and their comparison with new materials from the Taymyr Peninsula, we have revised some syntaxonomic decisions. The zonal vegetation is assigned to 2 associations: ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* Matveyeva 1994 (with regular-cyclic horizontal structure: patches of bare ground – rims – small troughs) and a new ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* Telyatnikov et al. ex Lavrinenko in Lapina et Lavrinenko **ass. nov. hoc loco** (with continuous sedge-moss cover) in the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* Matveyeva et Lavrinenko 2023. Dwarf shrub-lichen communities on sandy soils are assigned to a new ass. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* (Khitun in Telyatnikov et al. 2021) Lapina et Lavrinenko **ass. nov. (stat. nov.) hoc loco** in the class *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960.

Keywords: tundra vegetation, Braun-Blanquet classification, *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*, *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*, Arctic

РЕЗЮМЕ

Лапина А.М., Лавриненко О.В. Новые синтаксоны тундровой растительности в Сибирском секторе Арктики. Растительность пятнистых осоково-кустарничково-моховых и кустарничково-лишайниковых сообществ в подзоне южных тундр п-ова Таймыр отнесена к 3 ассоциациям, включая 2 новые. Для сравнения использованы опубликованные ранее описания асс. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019, в которую авторы объединили пятнистые кустарничково-лишайниково-моховые сообщества на супечаных грунтах и кустарничково-лишайниковые – на песчаных на Гыданском и Тазовском полуостровах, и в которой было установлено 2 субассоциации и 3 варианта. В результате ревизии описанных синтаксонов и сравнения их с новыми материалами с п-ова Таймыр синтаксономические решения были пересмотрены. Зональная растительность отнесена к 2 ассоциациям: асс. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* Matveyeva 1994 (с регулярно-циклической горизонтальной структурой: пятно – валик – ложбинка) и новой асс. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* Telyatnikov et al. ex Lavrinenko in Lapina et Lavrinenko **ass. nov. hoc loco** (со сплошным осоково-моховым покровом) в классе *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* Matveyeva et Lavrinenko 2023. Кустарничково-лишайниковые сообщества на песчаных грунтах отнесены к новой асс. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* (Khitun in Telyatnikov et al. 2021) Lapina et Lavrinenko ass. nov. (stat. nov.) hoc loco в классе *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960.

Ключевые слова: тундровая растительность, классификация Браун-Бланке, *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*, *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*, Арктика

On the Taymyr Peninsula, geobotanical studies headed by Komarov Botanical Institute RAS began as early as 1965 (Matveyeva & Chernov 1977, Matveyeva 1978, 1985, Matveyeva & Zanokha 1986). In the traditions of floristic classification, zonal tundra communities are united into the ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* Matveyeva 1994 with 3 vicariants in the arctic, typical and southern subzones (Matveyeva 1994, 1998). Even then Matveyeva (1994) suggested that a new class should be described for zonal tundra vegetation. In 2023, the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* Matveyeva et Lavrinenko 2023 is described and its hierarchical structure developed (Matveyeva & Lavrinenko 2023). On the Gydanskii Peninsula, adjacent to Taymyr, the ass. *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentensis* Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019, which occupies the upland habitats and corresponds to zonal vegetation in the typical tundra subzone, was described (Telyatnikov et al. 2019a). Information on dwarf shrub-lichen communities of the class *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960 in the plain tundras of the Siberian sector of the Arctic is scarce. Most of them are described within the *Loiseleurio–Arctostaphylion* Kalliola ex Nordha-

gen 1943 alliance. In the southern tundra subzone on the Taymyr Peninsula two associations of dwarf shrub-lichen communities dominated by *Cladonia* and *Cetraria* species are described: the ass. *Cetrario laevigatae–Racomitrietum lanuginosi* Telyatnikov 2010, which occupies the flat tops of watersheds, and the ass. *Bryocaulo divergentis–Vaccinietum uliginosi* Telyatnikov 2010 on convex watersheds slopes with little snow accumulation during the winter (Telyatnikov 2010). On the Yamal Peninsula, 3 associations of dwarf shrub-moss-lichen communities have been described: the ass. *Dactylino arcticae–Racomitrietum lanuginosi* Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019 on watersheds and terraces with sandy soils in the arctic tundra subzone (Telyatnikov et al. 2019b); the ass. *Sphaerophoro fragilis–Arctagrostetum latifoliae* Telyatnikov et Pristyazhnyuk 2012 on the slopes of watersheds with sandy and sandy-loamy soils in the typical tundra subzone; and the ass. *Festuco ovinae–Dryadetum octopetalae* Telyatnikov et Pristyazhnyuk 2012 on the slopes and tops of watersheds with sandy, sandy-loamy and gravel soils in the typical and southern tundra subzones (Telyatnikov & Pristyazhnyuk 2012).

On the Gydanskii and Tazovskii peninsulas, Telyatnikov et al. (2019a, 2021a, b) described the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019 with 2 subassociations and 3 variants in the typical and southern tundra subzones.

Despite the proximity of the Taymyr and Gydanskii peninsulas, no associations with a unified range for these territories have yet been established. Perhaps, in the case of tundra communities we are dealing with "regional associations", close vegetation types that have been described under different names in limited areas in different territories (Westhoff & van der Maarel 1978). Evaluating the correctness of the identification of certain syntaxa and revising the already published vegetation units with the addition of new field data is a necessary work for systematizing the diversity of vegetation in the Russian Arctic and the country as a whole as part of preparation the future Prodromus and creating the concept of Russian vegetation classification (Plugatar et al. 2020).

In the recently published Check-list of syntaxa of the Russian Arctic Matveyeva & Lavrinenko (2021) have done a lot of analytical work to establish whether the associations of higher units (alliances, orders, and classes) belong to each other, but the revision of associations and lower syntaxonomic units, which involves working with large arrays of accumulated relevés and identifying syntaxonomic synonyms, is the matter of the next decade.

This paper presents data on dwarf shrub-sedge-moss and dwarf shrub-lichen communities of the southern tundra subzone on the Taymyr Peninsula. Their comparative analysis with previously published similar syntaxa from the West and Central Siberian sectors of the Arctic allowed us to change the syntaxonomic status of some of them and describe new associations.

MATERIAL AND METHODS

Study area

The studies were carried out on the Taymyr Peninsula in 3 sites in the middle reaches of the Dudypta River (Fig. 1). Site 1 (70°56'–70°58'N 91°14'–91°19'E) is located at the mouth of the Kystyktakh River, which meets the Dudypta River. Site 2 (71°12'–71°13'N 92°35'–92°41'E) is located between the mouths of the Batayka and Avam Rivers. Site 3 (71°03'–71°04'N 93°41'–93°44'E) is located in the upper reaches of the Nerpalakh creek on the watershed between the Kheta and Avam Rivers. This site captures the southern spurs of the Malyi Kamen Upland – sandy hills with stony material accumulated on the surface. According to the botanical and geographical zoning, sites 1 and 2 are confined to the southern tundra subzone, site 3 – to the larch forest tundra belt (Aleksandrova et al. 1989).

The study area is located in the south of the North Siberian Lowland – a tectonic deflection with a thick sedimentary cover composed of Pleistocene glacial and lacustrine-glacial deposits: sands, loamy soils and clays (Zastrozhnov 2014). Elevations are 200 m above sea level and more. Widely distributed permafrost and cryogenic landforms determine heterogeneity and mosaic spatial structure of the vegetation cover.

The zonal vegetation of dwarf shrub-sedge-moss tundra with regular-cyclic spatial structure is united in the ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* Matveyeva 1994. These communities occupy gently sloping surfaces of watersheds with loamy soils, from slightly acidic to neutral, with average habitat conditions: moisture, thickness and duration of snow cover, depth of seasonal permafrost thawing and length of the growing season (placors).

On poorly drained surfaces of watersheds with heavy loams, the hummocky dwarf shrub-lichen-moss tundra dominated by *Eriophorum vaginatum* (ass. *Arctagrostio latifoliae–Eriophoretum vaginati* Lavrinenko O. et Lapshina in Lavrinenko et al. 2022) are widespread. Large tussocks of cotton grass (25–50 cm in diameter and 15–20 cm high) form the mosaic spatial structure, the entire space between them is filled with hypnum and sphagnum mosses. Dwarf shrub and dwarf shrub-lichen (*Flavocetraria nivalis*) communities predominate on the tops and slopes of sandy hills and are resistant to strong winds and thin snow cover. The vegetation

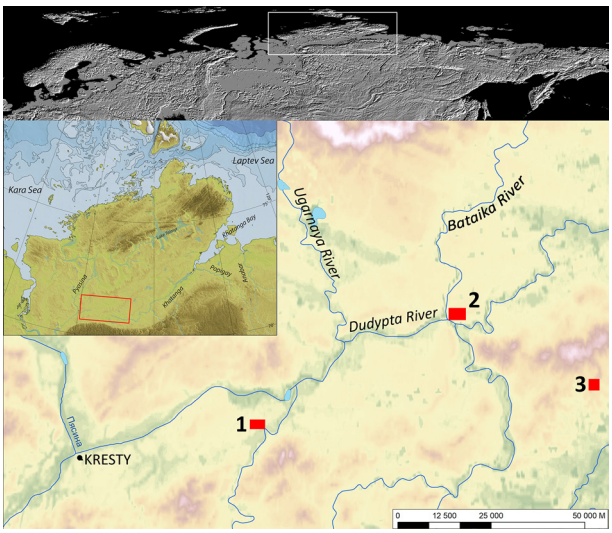

Figure 1 Study area. Study sites (in red): 1 – the confluence of Kystyktakh River in Dudypta; 2 – the confluence of Bataika River in Dudypta; 3 – upper reaches of the Nerpalakh creek

cover is often disturbed due to overgrazing by wild and domestic reindeer; patches of open substrate occupy up to a third of the area. Depending on the stage of succession, the surface of the patches is either bare or covered with a crust of liverworts. Chionophilic lichen (*Cladonia arbuscula*) communities with large-polygonal relief are common on the gentle slopes of sandy watersheds.

Intrazonal vegetation is represented by a variety of mires: fens, transitional mires and palsa bogs. The difference in the type of water and mineral nutrition determines their structure and species composition. Thickets of scrubs (*Betula nana*, *Salix* spp., *Alnus fruticosa*) and herb meadows are common in river valleys, lacustrine depressions, and in runoff hollows. Nival dwarf willow (*Salix polaris*)-herb-moss communities form at the base and lower parts of the steep northern slopes of ravines, where snow cover often lingers until early August.

The climate of the northern Central Siberia is subarctic, sharply continental (Alisov 1956). The mean annual air temperature is -12°C, the mean monthly temperatures in July and January are +12 and -29°C, respectively (according to the data of the Taymyr "Kresty" meteorological station for the period 1950–2016). The duration of the growing season is 88–95 days; the snow cover lasts 220–230 days. Annual precipitation averages 350 mm, most of it falls during the second half of summer (http://pogodaiklimat.ru/).

Sampling and data analysis

The syntaxonomic analysis is based on 31 relevés sampled by O.V. Lavrinenko in the period from 23.07.2021 to 09.08.2021. All species of vascular plants, bryophytes, and lichens were identified on 10 × 10 m plots (in communities with a regular-cyclic spatial structure) and 5 × 5 m (with a mosaic structure). The percentage cover (%) in total and for the major plant growth forms was estimated, as well as cover-abundance scores of all species according to the Brown-Blanque scale (Becking 1957, Barkman et al. 1964): r – solitary plants; + – less than 1 %; 1 – 1–5 %; 2a – 6–12 %; 2b – 13–25 %; 3 – 26–50 %; 4 – 51–75 %; 5 – 76–100 %. Plot coordinates were taken with the Garmin GPS device (see notes to tables 1, 3–4).

The vegetation classification was made according to the Braun-Blanquet sorted table method, carried out in the MS Excel package. Species constancy in the tables is given using a percentage scale (%): I – > 0–20, II – 21–40, III – 41–60, IV – 61–80, V – 81–100.

We used the data collected on the Gydanskii and Tazovskii Peninsulas by M.Yu. Telyatnikov, E.I. Troeva, and O.V. Khitun in 2017 (Telyatnikov et al. 2019a, 2021a, b) to compare the species composition of those communities to the communities studied in Taymyr. Species abundance scores published by M.Yu. Telyatnikov were adjusted to the Braun-Blanquet scale used in this paper.

When describing associations and subordinate units, we used the notion of a "differential species combination" (Beeftink 1965) – a group of taxa that are characteristic of a syntaxon when they occur together, although each may not be individually. The term "character species" was used for the higher syntaxonomic units (Braun-Blanquet 1932, Westhoff & van der Maarel 1978).

Hierarchical clustering of syntaxa was performed by the full association method in the Statistica 12 package. For the ordination of syntaxa we used the detrended correspondence analysis (DCA) without transformation of variables with a decrease in the importance of rare species (Lepš & Šmilauer 2003). The analysis was performed in the PCORD 5.0 package.

The nomenclature of the species followed Sekretareva (2004) for vascular plants; Afonina & Czernyadjeva (1995) for mosses, Potemkin & Sofronova (2009) for liverworts and Santesson et al. (2004) for lichens.

The nomenclature of the higher vegetation units is according to Mucina et al. (2016). Character species (including regional ones) of the classes *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* and *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* are given in accordance with Lavrinenko & Lavrinenko (2018, 2020a, b) and Matveyeva & Lavrinenko (2021, 2023). The new syntaxonomic units have been named according to the International Code of Phytosociological Nomenclature, 4th edition (ICPN) (Theurillat et al. 2021). The authors of the syntaxa are given in the text at first mention and in Prodromus.

RESULTS

We assigned vegetation of the study area on Taymyr Peninsula to 3 associations with 4 variants (Tables 1, 3–4). Their description is given below.

The dwarf shrub-sedge-moss communities with regular-cyclic spatial structure occupy placor habitats and belong to ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* and its southern vicariant *Pinguicula villosa*. This association was originally described at the mouth of the Dudypta River (Kresty village) (Matveyeva 1994, 1998).

Ass. ***Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani*** Matveyeva 1994 **vicar. *Pinguicula villosa*** (Table 1, rel. 1–7; Table 5, syntaxon 11; Fig. 2A, B).

Composition. Communities have all the diagnostic species of the association (Matveyeva 1994). Highly constant species are: *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Dryas punctata*, *Juncus biglumis*, *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens* s. l., *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum nitens*; species with low constancy values – *Sagina intermedia*, *Solorina saccata*, *Myxobilimbia lobulata* and *Protopannaria pezizoides*. With the accumulation of data from other regions of the Arctic, most of these species would have been assigned to the character species of the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* (Lavrinenko & Lavrinenko 2018). Differential combination of species of the vicariant *Pinguicula villosa* includes shrubs and dwarf shrubs that are widespread in many tundra communities of the southern tundra subzone: *Arctous alpina*, *Betula nana*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Salix pulchra*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, etc. There is a group of character species of this association that grow on patches of bare ground: *Carex fuscidula*, *Juncus triglumis*, *Petasites sibiricus*, *Pinguicula villosa*, *Tofieldia coccinea*. These communities have many other constant species with low abundance, including character species of higher units of the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani*, as well as common tundra species (see Table 1).

Structure. Communities are characterized by a regular-cyclic type of spatial structure with repeating modules "patches of bare ground – rims – small troughs" (so called "frost boil" tundra). Bare ground (loamy) patches are round or oval, large (1.0–1.5 m in diameter), surrounded by raised (10–15 cm high) rims, occupied by a sedge-*Dryas*-moss community. The vegetation cover on the rims, along

with *Dryas punctata*, is formed by dwarf shrubs *Cassiope tetragona*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*; with less abundance *Arctous alpina*, *Empetrum subholarcticum* and *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minor*. Herb layer is dominated by *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*; less abundant *Arctagrostis latifolia*, *Bistorta vivipara*, *Pedicularis capitata*, *P. labradorica*, *P. lapponica*, *Stellaria peduncularis*, *Valeriana capitata*. Bryophytes, such as *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*, *Tomenthypnum nitens*, are the basis of zonal vegetation; less abundant *Rhytidium rugosum*, *Dicranum acutifolium* and *D. elongatum*, *Sphenolobus minutus*, *Polytrichum strictum*. Neighbouring rims are separated from each other by troughs filled with mosses as well as shrub willows (*Salix pulchra*, less frequently *Salix glauca*, *S. recurvigemmis*) and *Betula nana*. Fruticose lichens (*Bryocaulon divergens*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. amaurocraea*, *C. gracilis*, *Dactylina arctica*, *Flavocetraria cucullata*, *Sphaerophorus globosus*, *Thamnolia vermicularis*) are interspersed in the moss ground cover, while crustose predominate on bare loamy patches. Loamy patches occupy 10–40 % of the community area and are mostly covered with cryptogamic crusts, some mosses (*Racomitrium lanuginosum*, *Oncophorus demetrii*, *Catoscopium nigritum*, *Myurella julacea*, *Orthothecium strictum*), and small flowering plants (*Carex fuscidula*, *Eriophorum brachyantherum*, *Juncus castaneus*, *J. biglumis*, *Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Luzula nivalis*, *Minuartia arctica*, *Pinguicula villosa*, *Tofieldia coccinea*, *Saxifraga hirculus*, *Petasites sibiricus*). Less often these patches have a bare surface with porous nanorelief as a result of frost boiling.

Habitats. Communities occupy vast spaces on gently sloping parts of watersheds with loamy soils in the southern tundra subzone on the Taymyr Peninsula. These habitats have the averaged conditions for all environmental parameters (moisture, substrate acidity, thickness and duration of snow cover, depth of seasonal permafrost thawing, length of the growing season).

Note. The concept of a geographical vicariant (corresponds to the rank of a subassociation) was used by N.V. Matveyeva to display the difference in the composition of communities of the same association at different latitudes. However, the concept of a vicariant does not correspond to ICPN (Art. 3d).

Telyatnikov et al. (2019a) described the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019 in the northern part of the typical tundra subzone of Gydanskii Peninsula and placed it into the class *Loiseleurio–Vaccinietea*. The original diagnosis contains the following definition of the association and its habitats: lichen-dwarf shrub-moss tundra with patches of sandy-loamy soil, which occupies drained parts of watersheds without a slope and convex sections of slopes with a steepness of 5–20° and sandy loamy (poor, acidic) soils (i.e. not placors). The communities of this syntaxon are dominated by species that prefer sandy substrates

Table 1. Association *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* vicar. *Pinguicula villosa* in southern tundra of the Taymyr Peninsula

Projective cover, %:									
total	100	100	100	60	100	85	100		
shrubs	15	10	20	15	10	10	10		
dwarf shrubs	30	10	20	10	25	20	20		
herbs	30	30	25	20	50	25	50		
bryophytes	60	60	70	50	70	50	50		
lichens	5	30	20	10	10	20	20		
Date: year	2021	2021	2021	.2021	2021	2021	2021		
month	07	07	07	07	08	08	08		
day	29	30	30	30	05	06	09		
Rel. number by author	Ta37	Ta42	Ta43	Ta44	Ta75	Ta81	Ta99	**Constancy and abundance**	**Constancy and abundance (by: Matveyeva 1994)**
in the table	1	2	3	4	5	6	7		
Diagnostic species of the ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* (by Matveyeva 1994)									
Carex bigelowii subsp. *arctisibirica* ***C****	3	3	2b	2b	3	2b	3	V^{3}	V^{3}
Hylocomium splendens s. l. ***C***	2b	2b	3	2b	3	3	2a	V^{2b}	V^{3}
Aulacomnium turgidum ***C***	2b	2b	2a	2b	3	3	2b	V^{2b}	V^{2}
Tomentypnum nitens ***C***	2a	2a	2a	2a	2a	1	+	V^{2a}	V^{2}
Ptilidium ciliare ***C***	2b	2a	2a	2a	2a	1	2a	V^{2a}	V^{2}
Dryas punctata ***C***	2a	+	1	2a	2a	2a	1	V^{1}	V^{1}
Juncus biglumis ***C***	+	+	r	r	r	r	·	V^{r}	V^{+}
Solorina saccata	r	·	r	·	r	r	r	IV^{r}	II^{+}
Sagina intermedia	·	r	r	r	r	·	·	III^{r}	V^{+}
Myxobilimbia lobulata	+	·	·	·	r	·	·	II^{+}	V^{2}
Protopannaria pezizoides	·	·	·	r	·	·	r	II^{r}	I^{+}
Differential species combination of the vicar. *Pinguicula villosa*									
Betula nana	1	2a	2a	2a	2a	1	1	V^{2a}	V^{2}
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*	2a	2a	+	2a	2a	2a	2a	V^{2a}	V^{2}
Cassiope tetragona	2b	1	2a	2a	2a	2a	+	V^{2a}	V^{2}
Salix pulchra	1	2a	2a	1	+	+	+	V^{1}	V^{2}
Carex fuscidula	2a	+	+	r	1	1	r	V^{+}	IV^{+}
Tofieldia coccinea	+	+	+	+	+	+	+	V^{+}	V^{1}
Arctous alpina	+	+	1	+	1	r	1	V^{+}	IV^{1}
Pedicularis capitata	+	r	+	r	+	+	+	V^{+}	V^{+}
Pedicularis lapponica	+	+	r	r	r	·	r	V^{r}	V^{+}
Pinguicula villosa	+	r	r	·	r	r	·	IV^{r}	V^{1}
Ledum palustre subsp. *decumbens*	·	+	+	·	+	+	1	IV^{+}	V^{+}
Petasites sibiricus	·	·	r	+	r	r	·	III^{r}	V^{+}
Juncus triglumis	r	r	·	·	·	r	·	III^{r}	III^{+}
Character species of the *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*, *Caricetalia arctisibiricae-lugentis*, *Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani*									
Arctagrostis latifolia	1	1	1	+	1	1	1	V^{1}	V^{+}
Dactylina arctica	+	+	+	+	+	+	+	V^{+}	V^{+}
Racomitrium lanuginosum	r	·	+	+	+	r	2a	V^{+}	IV^{2}
Cladonia pocillum	+	r	1	r	1	1	+	V^{+}	II^{+}
Eriophorum vaginatum	r	r	r	·	r	r	1	V^{r}	V^{+}
Poa arctica	+	·	r	+	+	·	+	IV^{+}	IV^{+}
Stellaria peduncularis	·	·	+	+	+	r	+	IV^{+}	V^{+}
Rhytidium rugosum	+	1	+	1	r	·	·	IV^{+}	II^{1}
Valeriana capitata	·	·	r	r	+	+	r	IV^{r}	IV^{+}
Saxifraga hirculus	r	+	r	·	r	r	·	IV^{r}	V^{+}
Parrya nudicaulis	+	r	r	r	r	·	·	IV^{r}	III^{+}
Luzula nivalis	r	r	·	r	r	r	·	IV^{r}	V^{+}
Eriophorum brachyantherum	1	1	+	·	+	·	·	III^{1}	I^{1}
Salix glauca	2a	+	+	·	·	·	·	III^{1}	·
Distichium capillaceum	+	·	·	+	+	·	·	III^{+}	V^{+}
Lagotis glauca subsp. *minor*	·	r	·	r	·	1	·	III^{+}	II^{+}
Psoroma hypnorum	·	r	·	r	r	·	r	III^{r}	V^{+}
Nephroma expallidum	·	·	r	+	·	·	·	II^{+}	·
Festuca brachyphylla	·	·	·	+	·	·	·	I^{+}	IV^{+}
Constant species									
Cladonia arbuscula	+	2a	1	+	1	1	+	V^{1}	V^{+}
Cladonia amaurocraea	+	2a	1	·	+	1	+	V^{1}	V^{+}
Cladonia rangiferina	+	2a	1	+	+	+	+	V^{+}	V^{+}
Vaccinium vitis-idaea subsp. *minus*	+	+	+	+	+	+	+	V^{+}	V^{2}
Flavocetraria cucullata	+	+	+	+	1	1	1	V^{+}	V^{+}
Thamnolia vermicularis	+	+	+	+	+	1	1	V^{+}	V^{+}
Cetraria islandica subsp. *crispiformis*	+	1	+	+	r	+	+	V^{+}	V^{+}
Cladonia gracilis subsp. *elongata*	+	1	1	·	+	+	+	V^{+}	V^{+}
Bistorta vivipara	+	+	+	+	+	+	+	V^{+}	V^{+}
Peltigera aphthosa	r	r	·	+	r	r	+	V^{r}	V^{+}
Sphaerophorus globosus	+	+	+	·	r	r	+	V^{+}	III^{+}
Cladonia uncialis	·	+	·	+	r	+	1	IV^{+}	V^{+}
Dicranum elongatum	1	1	1	·	+	+	+	V^{1}	II^{1}
Sphenolobus minutus	1	1	+	+	+	+	+	V^{+}	II^{+}
Pedicularis interioroides	r	r	r	·	·	·	·	III^{r}	III^{+}
Cetraria laevigata	+	+	r	+	+	+	+	V^{+}	I^{+}
Lecanora epibryon	+	+	+	·	+	r	r	V^{+}	·
Polytrichum strictum	+	+	1	·	+	+	+	V^{+}	·
Dicranum acutifolium	1	1	+	+	+	+	1	V^{+}	·
Cladonia coccifera	r	r	1	r	+	+	+	V^{+}	·
Oncophorus demetrii	+	+	+	·	+	+	+	V^{+}	·
Flavocetraria nivalis	r	r	+	r	r	·	r	V^{r}	I^{+}
Empetrum subholarcticum	+	+	1	+	·	+	·	IV^{+}	·
Bryocaulon divergens	·	r	+	r	r	·	r	IV^{r}	II^{+}
Polytrichum hyperboreum	+	·	·	r	r	r	+	IV^{r}	I^{+}
Pedicularis labradorica	r	r	r	r	·	r	·	IV^{r}	I^{r}
Alectoria nigricans	r	·	r	r	·	r	r	IV^{r}	·
Cladonia chlorophaea	r	·	r	r	·	r	r	IV^{r}	·

Table 1. Continued.

Rel. number in the table	1	2	3	4	5	6	7		
Ochrolechia androgyna	·	·	r	r	+	+	r	IV^{r}	·
Salix recurvigemmis	·	·	·	·	+	1	1	III^{1}	·
Ochrolechia frigida	·	·	r	·	+	+	+	III^{+}	II^{+}
Stereocaulon alpinum	r	·	·	1	r	·	·	III^{+}	II^{+}
Cladonia subfurcata	+	·	+	r	·	·	·	III^{+}	·
Bryum pseudotriquetrum	+	+	·	·	·	+	·	III^{+}	·
Juncus castaneus	+	+	+	r	·	·	·	III^{+}	·
Catoscopium nigritum	+	·	+	·	+	+	·	III^{+}	·
Ditrichum gracile	·	+	·	+	·	+	·	III^{+}	·
Myurella julacea	+	·	·	r	·	+	·	III^{+}	·
Orthothecium strictum	+	·	+	·	·	+	·	III^{+}	·
Alectoria ochroleuca	·	·	r	r	r	r	·	III^{r}	I^{r}
Bryoria nitidula	·	·	·	+	r	r	·	III^{r}	I^{+}
Pertusaria bryontha	r	+	·	r	·	·	r	III^{r}	I^{+}
Gastrolychnis apetala	r	·	r	r	r	·	·	III^{r}	·
Cladonia stellaris	·	·	r	r	r	·	·	III^{r}	·
Cladonia sulphurina	·	·	r	·	·	r	r	III^{r}	·
Rhodiola rosea	·	·	·	·	r	r	r	III^{r}	·
Solorina spongiosa	+	r	r	·	r	·	·	III^{r}	·
Minuartia stricta	r	·	·	·	r	r	·	III^{r}	·
Cladonia stricta	·	r	r	r	·	·	r	III^{r}	·

Note. Species found in 1–2 relevés with an abundance of r or + (others are indicated in brackets): *Asahinea chrysantha, Astragalus alpinus* subsp. *arcticus, Baeomyces placophyllus, Brachythecium salebrosum, Bryum wrightii, Calliergon giganteum, Campylium longicuspis, C. stellatum, Carex vaginata* subsp. *quasivaginata, Cerastium beeringianum, Ceratodon purpureus, Cladonia cenotea, C. cornuta, C. cyanipes, C. maxima, C. pleurota, Dicranum laevidens, Distichium inclinatum, Ditrichum flexicaule, Epilobium davuricum, Equisetum arvense, Eriophorum polystachion, E. triste, Eutrema edwardsii, Festuca viviparoidea, Gymnomitrion corallioides, Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum* (1), *Hypnum subimponens, Koeleria asiatica, Larix sibirica, Loeskypnum badium, Meesia minor, Minuartia macrocarpa, Myurella tenerrima, Pedicularis hirsuta, Peltigera canina, P. didactyla, P. leucophlebia, P. malacea, P. polydactylon, P. rufescens, P. scabrosa, P. venosa, Phleum alpinum, Poa alpigena, P. alpina, P. palustris, P. sublanata* (1), *Pohlia cruda, P. nutans, Racomitrium canescens, R. panschii, Salix polaris, S. reptans, Sanionia uncinata, Saxifraga aestivalis, S. cernua, S. nelsoniana, Scorpidium revolvens, Stereocaulon glareosum, Tetraplodon mnioides, Tortella fragilis, Warnstorfia sarmentosa.*

In relevés by N.V. Matveyeva in addition marked: *Asahinea chrysantha, Bistorta elliptica, Carex vaginata* subsp. *quasivaginata, Cerastium beeringianum, Dicranum laevidens, D. spadiceum, Ditrichum flexicaule, Epilobium davuricum, Equisetum arvense, Eriophorum polystachion, Koeleria asiatica, Luzula confusa, Minuartia arctica, M. macrocarpa, Oncophorus wahlenbergii, Pedicularis hirsuta, Peltigera didactyla, P. polydactylon, P. scabrosa, Pyrola rotundifolia, Salix lanata, S. nummularia, S. polaris, S. reptans, Sanionia uncinata, Saxifraga nelsoniana, Tetraplodon mnioides.*

GPS coordinates (WGS 84): **1** – 71.22517ºN 92.65544ºE; **2** – 71.21714ºN 92.67183ºE; **3** – 71.21619ºN 92.67828ºE; **4** – 71.21389ºN 92.68678ºE; **5** – 70.94681ºN 91.25114ºE; **6** – 70.94744ºN 91.25286ºE; **7** – 70.94611ºN 91.25375ºE.

Author: **O.V. Lavrinenko**.

* Character species (next to the name of the taxon): ***C – Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*** class.

and character species of the class *Loiseleurio–Vaccinietea* (*Alectoria ochroleuca*, *Hierochloë alpina*, *Festuca ovina*, *Flavocetraria nivalis*, *Salix nummularia*) yet they have highly constant character species of the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* (*Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens* and *Ptilidium ciliare*).

Later, two subassociations were established within the initial association *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis*: subass. *asahinetosum chrysantae* Khitun in Telyatnikov et al. 2021 in the southern part of the typical tundra subzone of Gydanskii Peninsula, and subass. *empetretosum subholarctici* Khitun in Telyatnikov et al. 2021 in southern tundra subzone of Tazovskii Peninsula (each with 2 variants). No typical subassociation has been established. Simultaneously, var. *Arctagrostis latifolia*, described in the typical tundra subzone of the Gydanskii Peninsula was assigned directly to the association *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis*.

After combining all the relevés of these authors into a common table (Table 2), we found that the association *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* is heterogeneous in species composition, which reflects differences in the habitat conditions of the communities united in the association.

According to the authors' diagnoses, the dwarf birch-sedge-lichen-moss tundra communities of the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* var. *Arctagrostis latifolia* are common on gentle (1–4°), rarely steep (20°) upper slopes of watershed ridges on sandy, less often loamy soils; subass. *asahinetosum chrysanthae* (polygonal-fissured dwarf-shrub-lichen-moss tundra with soil spots) take up drained upper parts of watershed ridges and high river terraces; subass. *empetretosum subholarctici* (dwarf shrub-lichen tundra) occupy well-drained marginal part of the hilltop with sandy substrate. The soils in communities of all syntaxa are slightly peaty.

The analysis of Table 2 showed that when defining syntaxa, the authors often attached importance to ordinary tundra species (for example, *Betula nana*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, widespread lichens) and named them as diagnostic and differentiating for subassociations. At the same time, certain significant species (for example, *Dryas punctata*, green mosses) were listed among "constant" or "others" despite determining the appearance of the plant communities.

Comparison of communities which we described on placors and sandy ridges on Taymyr Peninsula with subsyntaxa of the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* allowed us to revise the structure of this association and change initial syntaxonomic decisions.

First, we divided the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* into two, isolating the var. *Arctagrostis latifolia* with a description of the new ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae*. The reason for this decision is the high floristic similarity of the communities of the var. *Arctagrostis latifolia* described in the typical tundra subzone of Gydanskii Peninsula (Telyatnikov et al. 2021a) with sedge-moss tundras on placors on the Taymyr Peninsula (the number of common constant species is 52, or 74%; Table 3).

Secondly, we raised the rank of *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *asahinetosum chrysanthae*, described in the typical tundra subzone of Gydanskii Peninsula (Telyatnikov et al. 2021a), to the ass. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* because of its high floristic resemblance to dwarf shrub-lichen tundra on sandy ridges in the southern tundra on Taymyr Peninsula (the number of common constant species is 60, or 97 %; Table 4).

Below is a description of the new associations on Taymyr Peninsula.

Table 2. Association *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* on Gydanskii and Tazovskii Peninsulas (by Telyatnikov et al. 2019a, 2021a, 2021b)

Subassociation	–										–									***asahinetosum chrysantae***														***empetretosum subholarctici***																	
Variant	–										***Arctagrostis latifolia***									***Cetraria nigricans***														***typica***																			
Locality	Gydanskii, typical tundra (northern part)										Gydanskii, typical tundra (southern part)									Gydanskii, typical tundra (southern part)																																							
Relevé nr:																																																					
Relevé nr: by author	5129	5133	5135	5137*	5141	7018	7023	7047	7050	7105	41	45	66	70	76	81	137	155	167	25	54	28	36	90	100	107	114	116	57	115	128	140*	210	233	235	276*	277	290	294	39	110	123	134	278	279	283	286
in the table	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Diagnostic species of the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* (by Telyatnikov et al. 2019a)																																																				
Hierochloë alpina ***C****	1	1	2a	2a	2a	+	1	1	1	2a	+	1	·	·	·	2a	1	·	+	1	2a	2a	2a	2a	2a	1	2a	1	+	1	·	1	1	2a	1	1	+	·	+	2a	+	·	+	1	1	1	+
Polytrichum hyperboreum	2a	2a	2a	3	2b	2b	2a	1	2a	·	2a	3	2a	2a	2a	·	2a	2a	·	1	·	+	·	2a	2a	+	2b	2a	·	+	·	·	+	2b	2a	2b	2a	2a	+	·	2a	+	2a	+	1	·	·
Alectoria ochroleuca ***C***	2a	1	1	1	1	·	·	·	1	1	1	1	1	1	1	1	2a	1	·	2b	·	3	1	2a	·	2b	2b	2b	2b	1	2a	·	1	3	3	3	+	4	3	·	·	·	·	1	·	·	3
Pedicularis hirsuta	1	1	·	1	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·
Dicranum fuscescens	·	1	1	2a	·	1	1	1	·	·	2a	·	·	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Differential species of the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* (by Telyatnikov et al. 2019a)																																																				
Sphaerophorus globosus ***C***	2a	2a	2a	3	2b	2b	2a	1	2a	·	2a	3	2a	2a	2a	·	2a	2a	·	1	·	+	·	2a	2a	+	2b	2a	·	+	·	·	+	2b	2a	2b	2a	2a	+	·	2a	+	2a	+	1	·	·
Racomitrium lanuginosum	1	4	3	2a	1	2a	2a	1	2a	1	1	+	·	1	2a	2a	1	·	·	2a	2a	2a	2a	2a	1	2a	+	1	1	+	2a	·	2a	·	·	·	·	2a	+	2a	1	·	·	·	·	+	·
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum* ***C***	1	1	1	1	2a	2a	1	1	2a	1	+	2a	+	1	2a	2a	1	+	·	2a	+	·	+	1	+	1	·	+	1	+	+	1	·	·	+	1	2a	+	·	1	2a	+	·	1	2a	2a	+
Betula nana ***C***	2a	2a	3	3	3	1	·	2a	2b	·	2b	3	3	2b	2a	2b	2b	2a	3	2a	2a	1	2a	2a	2b	2a	1	2a	2a	2b	2a	1	2b	2b	2b	2b	2b	2b	1	1	2a	1	1	1	2b	1	2a
Luzula confusa	1	1	1	1	2a	+	1	+	+	+	+	·	·	+	·	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+
Bryocaulon divergens	2a	1	1	1	·	+	1	·	+	1	1	·	1	2a	1	1	2a	1	1	·	2b	3	2a	2b	1	2b	1	2a	1	3	3	2b	2a	+	+	2b	·	2b	4	·	·	·	+	·	·	+	4
Flavocetraria nivalis ***C***	·	1	·	1	1	1	1	2a	·	1	+	1	1	1	1	1	2a	·	·	3	·	4	+	+	2b	3	3	3	3	2b	2b	2a	1	+	·	+	+	+	1	·	·	·	2a	2a	·	·	+
Festuca ovina	1	·	·	1	1	·	·	+	·	2a	+	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	1	1	·	1	+	+	1	1	1	+	1	1
Minuartia macrocarpa	1	·	1	1	·	+	+	1	+	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Parrya nudicaulis	1	1	1	1	1	1	+	+	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Rhytidium rugosum	·	2a	2b	1	2b	·	2a	·	1	·	1	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bryoria nitidula	·	2a	1	1	·	+	·	·	1	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	·	+	·	+	2a	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+
Ochrolechia frigida ***C***	·	·	·	·	·	+	+	1	·	2a	+	1	1	+	+	1	·	+	+	1	2b	1	2a	2b	2b	·	1	1	1	·	1	1	1	·	·	1	·	·	·	·	1	·	1	·	·	·	·
Alectoria nigricans	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	1	·	1	1	1	·	1	1	1	2a	·	1	1	1	1	·	2a	2b	1	·	1	1	1	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	2a
Cladonia uncialis	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	·	·	1	1	2a	·	1	2a	1	1	·	1	1	1	1	·	·	1	2a	1	1	1	·	+	·	·	+	·	·	·	1	+	·	·	·	·
Differential species of the var. *Arctagrostis latifolia* (by Telyatnikov et al. 2021a)																																																				
Arctagrostis latifolia	1	1	·	1	1	·	·	1	·	·	2a	1	1	1	+	1	·	2a	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Calamagrostis holmii	·	1	·	1	1	·	·	·	·	·	1	1	1	·	1	+	1	2a	2b	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·
Cladonia chlorophaea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	1	1	1	·	+	1	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	+	·	+	·	+	·	·	1	·	·	·	·	+	+
Differential species of the subass. *asahinetosum chrysantae* and the var. *typica* (by Telyatnikov et al. 2021a)																																																				
Salix nummularia	2a	2b	2b	2a	2b	2a	2a	1	2a	1	·	·	·	+	·	·	·	2a	·	2a	2a	1	1	1	1	+	1	1	·	1	·	2a	2b	·	·	+	+	·	1	2a	1	·	2a	+	·	2a	1
Asahinea chrysantha	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	2b	1	·	·	·	1	·	1	1	1	·	2b	+	1	2a	2a	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·
Gymnomitrion corallioides	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	2a	2a	2a	2b	2a	2b	2a	2a	2b	3	1	2b	2b	2a	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	+	·	1	2a
Pertusaria dactylina	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1	·	·	·	·	·	1	·	·	1	·	1	1	·	1	1	1	1	1	·	1	·	1	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Pertusaria panygra	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	1	1	1	1	·	1	1	·	·	·	1	1	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Differential species of the var. *Cetraria nigricans* (by Telyatnikov et al. 2021a)																																																				
Polytrichum piliferum	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	+	2b	2a	+	2a	2a	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	·	2a	·	·	·	2a	+
Cetraria nigricans	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	1	2b	·	2a	1	1	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·
Tofieldia coccinea	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·
Differential species of the subass. *empetretosum subholarctici* and the var. *typicum* (by Telyatnikov et al. 2021b)																																																				
Empetrum subholarcticum	2a	·	·	1	1	·	·	·	·	·	1	1	·	+	1	1	1	+	1	1	1	2a	2a	1	1	2a	1	·	1	1	1	2a	+	1	1	1	1	+	1	+	2a	1	1	1	1	2b	1
Arctous alpina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	+	2a	·	·	·	·	+	+	·	·	1	+	1	·	1	1	·	2a	2a	2b	·	2a	1	2a	2a	1
Calamagrostis neglecta	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2b	2a	2a	·	1	·	·	·	1	·	+	2a	+	+
Differential species of the var. *Aconogonon ochreatum* (by Telyatnikov et al. 2021b)																																																				
Tanacetum bipinnatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	1	+	1	+	·	1
Aconogonon ochreatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1	1	·	1	1	1	+
Carex vaginata subsp. *quasivaginata*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	+	+	·	+	·
Campanula rotundifolia	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	·	+	+

Table 2. Continued.

Relevé nr: in the table	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Constant species of the association (by Telyatnikov et al. 2019a, 2021a)																																															
Carex bigelowii subsp. *arctisibirica*	2a	2a	·	1	2a	2a	2a	·	2a	2a	3	2a	2a	2b	2b	2a	+	3	2b	+	2a	1	1	2a	2a	·	+	1	2a	·	1	2a	1	·	2a	2a	2a	2a	+	1	·	1	+	+	+	+	
Cetraria islandica	1	2a	·	2a	1	+	1	2a	+	·	1	2a	1	1	2a	2a	1	1	·	2a	·	2b	·	+	·	+	+	·	2a	2a	·	·	1	+	+	1	2b	·	·	2a	1	2b	2a	+	2b	2a	+	
Cladonia arbuscula	2b	1	·	1	·	2a	1	2a	1	2a	1	·	·	1	·	1	2a	2b	2a	1	·	1	1	1	1	1	1	1	·	3	3	2a	1	2b	2b	+	2a	+	+	·	·	+	+	2b	+	+	2b	
Cladonia rangiferina (incl. *C. stygia*)	2a	1	·	1	·	1	1	·	+	1	2b	·	1	+	2b	·	1	2a	2a	+	·	·	·	1	·	1	·	1	1	2b	2b	·	1	2a	3	2a	3	3	·	·	·	·	·	2b	3	·		
Ledum palustre subsp. *decumbens*	·	1	·	2a	2b	1	·	2a	·	·	2a	2b	1	2b	2b	2b	2a	+	·	2a	2a	2a	2a	2a	2b	1	+	2a	2a	2a	2a	2a	2a	·	2a	1	1	1	·	1	1	1	1	·	1	1	
Ptilidium ciliare	1	1	2b	1	·	2a	2a	2a	2a	·	2a	2b	+	2a	2a	2a	+	+	+	·	2a	+	·	·	·	·	+	·	1	·	+	·	+	·	·	·	+	·	·	·	+	·	2a	·	·	·	
Dactylina arctica	·	1	1	1	1	1	+	·	1	+	1	1	·	1	2a	1	2a	1	1	1	·	1	·	1	1	·	1	·	1	1	1	1	1	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	
Hylocomium splendens s. l.	3	1	2b	1	2b	1	2a	2a	1	2a	2a	·	·	2a	1	+	2a	+	2a	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	2b	·	·	·	·	·	
Alopecurus alpinus	1	·	1	·	2a	2a	2a	·	2a	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Equisetum arvense	2a	·	2a	1	·	+	·	1	2a	1	·	·	·	·	·	·	2b	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	+	+	·	2a	1	1	+	
Dryas punctata	2a	·	2b	2a	2a	1	2a	·	1	3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Saxifraga nelsoniana	·	·	·	·	1	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Dicranum elongatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2b	3	2a	3	2b	2b	+	3	3	·	2b	2a	·	2a	2b	+	+	1	3	·	2b	2b	·	2a	2a	2a	1	2a	·	·	·	·	+	·	·	+	
Diagnostic species of the *Loiseleurio-Vaccinietea* class (by Telyatnikov et al. 2019a, 2021a, 2021b)																																															
Flavocetraria cucullata	2a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2a	+	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2b	1	1	·	2a	·	3	3	3	2b	2a	2a	2a	2a	2a	1	+	2b	2b	2a	+	·	2a	2a	2a	2a	2b	
Aulacomnium turgidum	·	2b	1	·	2a	2a	2a	·	2a	2a	2a	2a	2a	2b	+	2a	·	2a	2a	+	+	+	·	+	+	+	+	·	·	·	+	2a	1	+	·	+	·	2a	·	·	+	·	·	·	+	+		
Thamnolia vermicularis	2a	1	·	1	1	+	1	·	1	1	1	1	1	1	2a	2a	2a	2a	2a	·	2b	1	2b	1	2a	2b	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2b	+	+	·	+	·	+	·	1	·	+	·	·	+	+	
Vaccinium vitis-idaea subsp. *minus*	3	3	2a	2a	3	2b	2b	2a	2b	2a	1	+	2a	2b	·	2a	2a	2a	2a	1	1	+	1	1	1	2a	2a	1	2a	2b	+	1	2a	+	+	+	+	1	·	1	1	+	1	·	+	1		
Pedicularis lapponica	·	1	·	·	1	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Huperzia selago s. l.	1	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+
Other species																																															
Bistorta elliptica	·	·	1	1	1	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+
Pohlia nutans	·	1	1	1	2a	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	
Lloydia serotina	·	·	1	1	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Poa arctica	·	·	1	·	1	1	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Valeriana capitata	·	·	1	·	·	+	1	·	·	1	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	
Minuartia arctica	·	·	1	1	1	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Salix pulchra	·	2a	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	1	·	·	·	
Salix polaris	·	·	·	·	·	·	2a	2a	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	·	·	·	
Stellaria peduncularis	1	·	·	·	·	+	·	·	1	·	+	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	
Cladonia gracilis subsp. *elongata*	·	2a	·	2a	·	1	·	·	2a	1	1	1	·	1	+	2a	·	·	1	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	1	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	
Cetrariella delisei	2a	2a	·	·	·	·	·	1	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2b	2b	·	·	·	+	
Dicranum laevidens	1	·	·	2a	2a	1	·	·	·	·	·	·	3	2a	2a	2b	·	2a	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Cladonia coccifera	·	·	·	·	·	·	1	1	·	·	+	·	+	+	+	·	+	+	·	·	·	·	·	1	1	1	1	·	·	1	1	1	1	+	·	·	·	·	·	·	1	1	+	·	·	+	
Salix glauca	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	2a	2a	+	+	·	2a	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	+	+	1	·	+	+	·	+	·	+	+	·	·		
Cetraria laevigata	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	+	·	·	1	2a	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1	·	+	3	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	+	+	2a	+	+	
Eriophorum vaginatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	2a	1	·	+	·	·	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Polytrichum juniperinum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2b	·	+	2a	·	·	2a	1	2a	·	+	·	2a	·	·	2b	2a	2a	2a	2a	2a	·	·	2a	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	+	
Cladonia amaurocraea	·	·	·	·	·	1	2a	·	+	·	1	·	·	1	·	1	·	1	·	·	·	·	1	·	1	·	+	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	+	
Cladonia stellaris ***C****	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	1	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	1	·	·	+	2b	·	2b	+	·	·	·	·	·	·	4	+	
Sphenolobus minutus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	·	·	·	+	+	·	+	·	+	·	+	+	·	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	
Cladonia subfurcata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	·	·	
Pleurozium schreberi	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	+	+	1	·	1	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	
Pogonatum dentatum	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	2a	·	+	+	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·	+	·	1	+	·	·	+	1	·	+	+	·	+	
Cladonia pleurota	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	·	1	·	·	·	·	·	1	·	1	·	1	1	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	+	+	+	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	
Poa alpigena	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	
Bistorta vivipara	·	·	·	·	·	·	+	1	·	1	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	+	+	+	·	+	·	
Sanionia uncinata	·	·	·	·	2a	·	·	1	·	·	+	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	
Pedicularis labradorica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Stereocaulon alpinum	1	·	·	·	·	·	+	·	·	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	1	·	·	·	
Armeria maritima	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	
Dryas octopetala	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	·	
Trisetum spicatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	·	·	+	
Antennaria villifera	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	+
Conostomum tetragonum	2b	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	
Festuca brachyphylla	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
Pyrola rotundifolia	·	·	·	1	·	·	·	+	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	
Carex aquatilis subsp. *stans*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	
Dicranum acutifolium	1	·	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	·	

Table 2. Continued.

Relevé nr: in the table	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Distichium capillaceum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Ditrichum flexicaule	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Aulacomnium palustre	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Carex melanocarpa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cetraria aculeata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+
Cladonia cornuta	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Dicranum spadiceum	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	+	·	·	·	·	·
Eriophorum angustifolium	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Oncophorus wahlenbergii	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Peltigera malacea	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Salix lanata	1	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Note. Species found in 1–3 relevés: *Andromeda polifolia*, *Arabis septentrionalis*, *Arctocetraria andrejevii*, *Arctophila fulva*, *Artemisia borealis*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calamagrostis lapponica*, *Carex lachenalii*, *C. rotundata*, *Cassiope tetragona*, *Ceratodon purpureus*, *Cetraria odontella*, *Cetrariella fastigiata*, *Cladonia bellidiflora*, *C. cenotea*, *C. crispata*, *C. sulphurina*, *Climacium dendroides*, *Dicranella subulata*, *Eriophorum brachyantherum*, *Euryhynchium pulchellum*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Hypogymnia bitteri*, *H. subobscura*, *Juncus biglumis*, *Kiaeria glacialis*, *Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Lobaria linita*, *Luzula nivalis*, *Lychnis sibirica*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *Myosotis asiatica*, *Nephroma arcticum*, *Ochrolechia androgyna*, *Orthocaulis binsteadii*, *Oxyria digyna*, *Pachypleurum alpinum*, *Papaver lapponicum*, *Parmelia omphalodes*, *Pedicularis capitata*, *P. interioroides*, *P. verticillata*, *Peltigera aphthosa*, *P. canina*, *P. didactyla*, *P. leucophlebia*, *P. polydactylon*, *P. rufescens*, *Pertusaria oculata*, *Pogonatum urnigerum*, *Poblia andrewsii*, *P. crudu*, *Polemonium acutiflorum*, *P. boreale*, *Polytrichastrum alpinum*, *Polytrichum longisetum*, *P. strictum*, *Protopannaria pezizoides*, *Psilopilum cavifolium*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Rubus chamaemorus*, *Rumex graminifolius*, *Salix myrtilloides*, *S. phylicifolia*, *S. reptans*, *Saxifraga cernua*, *Solidago lapponica*, *Solorina crocea*, *Sphagnum capillifolium*, *S. rubellum*, *Stereocaulon paschale*, *Stereodon bolmenii*, *Timmia austriaca*, *Tomentypnum nitens*.

* Character species (next to the name of the taxon): ***C – Loiseleurio-Vaccinietea*** class (by Telyatnikov et al. 2019a, 2021a, 2021b).

Acc. ***Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae*** Telyatnikov et al. ex Lavrinenko in Lapina et Lavrinenko **ass. nov. hoc loco** (Table 3, rel. 1–17; Table 5, syntaxa 9–10; Fig. 2C, D).

Lectotypus: relevé 22 (author's number 155) in Telyatnikov et al. 2021a: Appendix 1, Table 1. In this paper, it corresponds to relevé no. 6 in Table 3. According to Art. 24a ICPN, the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* divided into two associations; communities of the var. *H. a.–H. s. Arctagrostis latifolia* transferred to the rank of the ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae*. The ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* kept its former nomenclature type.

Composition. Differential species combination of the association: grass *Calamagrostis holmii* and mosses *Dicranum elongatum* and *Pleurozium schreberi*. Constant character species of the zonal class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* are: herbs *Arctagrostis latifolia*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* (dom.), *Pedicularis lapponica*; bryophytes – *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare* and *Racomitrium lanuginosum*, lichen *Dactylina arctica* and willow *Salix glauca*. In vegetation cover, widespread shrubs and dwarf shrubs (*Betula nana*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minor*) and lichens (*Cetraria islandica* subsp. *crispiformis*, *Cladonia arbuscula*, *C. gracilis* subsp. *elongata*, *C. rangiferina*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Sphaerophorus globosus*, *Thamnolia vermicularis*) are common.

Based on the slight variation in the species composition of communities, 2 variants were identified: var. *typica* on the Gydanskii Peninsula (Table 3, rel. 1–8) and var. *Cassiope tetragona* in Taymyr Peninsula (Table 3, rel. 9–17). Differential species combination of the var. *Cassiope tetragona*: *Cassiope tetragona*, *Pedicularis capitata* and *Polytrichum strictum*.

Structure. Total plant cover in the communities is 100 %, not interrupted by patches of open ground. The cover of shrubs varies from 5 to 30 %, dwarf shrubs – from 7 to 20 %, herbs – from 20 to 70 %, mosses – from 20 to 90 %, lichens – from 10 to 70 %. The spatial structure is mosaic, among the continuous sedge-moss cover shrubs (*Betula nana*, less often *Salix pulchra* or *S. glauca*) and dwarf shrubs (*Empetrum subholarcticum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minor*) grow. The vertical structure of the communities is composed of a dense herbaceous (mainly sedge) layer (10–15 cm high), which also includes shrubs, and a low (up to 5 cm) dwarf shrub layer. The ground cover is usually dominated by mosses (*Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, with less abundance – *Racomitrium lanuginosum*, *Dicranum elongatum* and *Polytrichum strictum*), while in more drained habitats lichens have higher abundance (mainly *Cladonia arbuscula* and *C. rangiferina*).

Habitats. Sedge-moss communities occupy the gently sloped surfaces of watersheds. Communities of var. *typica* are common on sandy-loamy soils in the southern part of the typical tundra of the Gydanskii Peninsula; communities of var. *Cassiope tetragona* – on light loamy soils in the southern tundra of the Taymyr Peninsula.

Acc. ***Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae*** (Khitun in Telyatnikov et al. 2021) Lapina et Lavrinenko **ass. nov. (stat. nov.) hoc loco** (Table 4, rel. 1–29; Table 5, syntaxa 5–6; Fig. 2E, F)

Holotypus: relevé 4 (author's number 140) in Telyatnikov et al. 2021a: Appendix 1, Table 1. In this paper, it corresponds to relevé 4 in Table 4. According to Art. 27d ICPN nomenclature type (holotypus) of the association is nomenclature type of the subass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis asahinetosum chrysanthae* Khitun in Telyatnikov et al. 2021.

Composition. Differential species combination of the association: dwarf shrub *Salix nummularia*, foliose lichen *Asahinea chrysantha* and liverworth *Gymnomitrion corallioides* (preferential). Character species of the class *Loiseleurio–Vaccinietea* and the alliance *Loiseleurio–Arctostaphylion*: *Alectoria ochroleuca*, *Arctous alpina*, *Flavocetraria nivalis*, *Hierochloë alpina* are constant. Some species – *Cetraria nigricans*, *Cladonia verticillata*, *Pogonatum dentatum*, *Polytrichum piliferum*, indicate well-drained habitats with sandy soils and established as regional character species for the East European sector of the Arctic (Lavrinenko & Lavrinenko 2020b) occure often. In the dwarf shrub layer, along with *Salix nummularia*, other species are common: *Empetrum subholarcticum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* and *V. vitis-idaea* subsp. *minor*. The ground cover is dominated by corticate chionophobic lichens *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria nigricans*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis* (dom.), *Thamnolia*

Table 3. Association *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* in typical tundra of Gydanskii Peninsula and southern tundra of Taymyr Peninsula

Variant	*typica* (a)								*Cassiope tetragona* (b)									Constancy and abundance		
Projective cover, %:																				
total	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
shrubs	10	15	30	30	30	10	35	20	25	10	30	20	10	15	5	15	5			
dwarf shrubs	25	40	30	10	15	10	20	20	10	10	10	10	20	10	10	10	7			
herbs	30	25	30	55	15	65	20	35	70	70	40	60	50	60	50	20	50			
bryophytes	70	80	70	70	75	65	70	35	60	30	90	40	40	30	30	30	20			
lichens	30	35	20	30	15	20	20	30	20	50	10	50	30	70	60	70	70			
Date: year	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021			
month	07	07	07	07	07	07	07	07	08	07	08	07	08	08	08	08	08			
day	17	17	17	24	16	24	15	23	02	29	02	30	02	03	07	02	07			
Locality	G	G	G	G	G	G	G	G	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
Relevé nr: by author	76	70	81	167	66	155	45	137	Ta71	Ta39	Ta63	Ta41	Ta70	Ta74	Ta88	Ta64	Ta89			
in the table	1	2	3	4	5	6*	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	a	b	ass.
Differential species combination of the ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae*																				
Dicranum elongatum	2b	3	2b	3	2a	3	3	+	1	+	+	2a	1	+	2a	1	1	V^{2b}	V^{1}	V^{2a}
Calamagrostis holmii	1	·	+	2b	1	2a	1	1	·	·	·	·	+	+	r	r	·	V^{1}	III^{+}	IV^{1}
Pleurozium schreberi	+	+	1	+	1	1	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	r	IV^{1}	II^{r}	III^{+}
Differential species combination of the var. *Cassiope tetragona*																				
Cassiope tetragona	·	·	·	·	·	·	·	·	+	2a	·	+	+	r	1	+	1	·	V^{+}	III^{+}
Polytrichum strictum	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	1	1	1	+	1	+	+	·	V^{1}	III^{1}
Pedicularis capitata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	+	r	r	·	III^{r}	II^{r}
Character species of the *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*, the *Caricetalia arctisibiricae-lugentis,* and the *Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani*																				
Carex bigelowii subsp. *arctisibirica*	2b	2b	2a	2b	2a	3	2a	+	4	5	3	4	3	4	3	2b	3	V^{2b}	V^{3}	V^{3}
Aulacomnium turgidum	+	2b	2a	2a	2a	2a	2a	·	2b	2a	4	2b	2b	3	+	2a	+	V^{2a}	V^{2a}	V^{2a}
Ptilidium ciliare	2a	2a	2a	+	+	+	2b	+	2b	2b	2b	1	2a	+	1	2a	1	V^{1}	V^{2a}	V^{1}
Dactylina arctica	2a	1	1	1	·	1	1	2a	+	+	·	+	+	+	+	+	r	V^{1}	V^{+}	V^{1}
Arctagrostis latifolia	+	1	1	+	1	2a	1	·	1	+	+	1	+	+	+	r	+	V^{1}	V^{+}	V^{+}
Hylocomium splendens s. l.	1	2a	+	2a	·	+	·	2a	+	+	1	+	·	+	+	·	+	IV^{1}	IV^{+}	IV^{1}
Salix glauca	·	+	2a	+	+	+	2a	+	·	+	1	+	+	·	·	·	·	V^{1}	III^{+}	IV^{+}
Racomitrium lanuginosum	2a	1	2a	·	·	·	+	1	+	r	·	r	+	r	1	+	1	IV^{1}	V^{+}	IV^{+}
Eriophorum vaginatum	+	·	·	1	1	·	2a	·	·	+	·	r	·	·	+	·	r	III^{1}	III^{+}	III^{+}
Pedicularis lapponica	·	+	+	+	·	·	·	·	+	·	r	+	·	r	r	·	r	II^{+}	IV^{r}	III^{+}
Stellaria peduncularis	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	r	·	·	·	II^{+}	I^{r}	I^{+}
Tomentypnum nitens	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	+	·	·	·	II^{+}	I^{+}
Constant species																				
Betula nana	2a	2b	2b	3	3	2a	3	2b	2a	2a	2b	2b	2a	2a	1	1	1	V^{2b}	V^{2a}	V^{2a}
Cladonia arbuscula	·	1	1	2a	·	2b	·	2a	1	2a	2a	2b	2a	2b	2b	3	3	IV^{2a}	V^{2b}	V^{2a}
Cladonia rangiferina	2a	+	·	1	1	1	2a	·	1	2b	2a	2b	1	2b	2b	3	3	IV^{1}	V^{2b}	V^{2a}
Flavocetraria cucullata	2a	2a	2a	2a	+	2a	2a	2a	+	1	+	1	1	1	+	+	+	V^{2a}	V^{+}	V^{1}
Vaccinium vitis-ideaa subsp. *minus*	·	2b	2a	2a	2a	2a	+	2a	+	+	+	+	+	r	1	+	1	V^{2a}	V^{+}	V^{1}
Cetraria islandica subsp. *crispiformis*	2a	1	2a	·	1	1	2a	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V^{1}	V^{+}	V^{1}
Ledum palustre subsp. *decumbens*	2b	2b	2b	·	1	+	2b	2a	1	1	2a	+	1	+	1	2a	+	V^{2a}	V^{1}	V^{1}
Vaccintum uliginosum subsp. *microphyllum*	2a	1	1	·	+	·	2a	+	2a	1	1	1	2a	2a	+	+	1	IV^{1}	V^{1}	V^{1}
Thamnolia vermicularis	2a	1	2a	2a	1	2a	1	2a	1	1	·	1	1	+	1	1	1	V^{2a}	V^{1}	V^{1}
Cladonia gracilis subsp. *elongata*	+	1	2a	1	·	·	1	·	1	1	1	2a	1	2a	1	1	+	IV^{1}	V^{1}	V^{1}
Sphaerophorus globosus	1	2b	1	1	1	2a	1	2a	r	+	·	+	·	·	+	+	+	V^{2a}	IV^{+}	V^{1}
Flavocetraria nivalis	1	1	1	·	1	·	1	2a	r	r	·	r	r	r	r	r	r	IV^{1}	V^{r}	V^{+}
Empetrum subholarcticum	1	+	1	1	·	+	1	1	+	+	·	+	1	+	+	+	r	V^{1}	V^{+}	V^{+}
Sphenolobus minutus	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	1	+	+	1	1	+	V^{+}	V^{+}	V^{+}
Cladonia uncialis	1	1	2a	2a	·	1	·	·	1	+	·	+	+	1	1	+	+	IV^{1}	V^{+}	IV^{1}
Cetraria laevigata	2a	1	+	·	·	·	·	·	+	+	+	1	1	1	+	+	+	II^{1}	V^{+}	IV^{1}
Cladonia amaurocraea	·	1	1	·	·	1	·	·	1	2a	1	+	1	2a	+	1	+	II^{1}	V^{1}	IV^{1}
Bryocaulon divergens	1	2a	1	1	1	1	·	2a	·	·	·	·	r	+	r	r	·	V^{1}	III^{r}	IV^{1}
Alectoria ochroleuca	1	1	1	·	1	1	1	2a	·	·	·	r	+	r	r	r	r	V^{1}	IV^{r}	IV^{+}
Alectoria nigricans	1	1	·	1	1	1	·	1	·	·	·	r	·	+	r	+	r	IV^{1}	III^{r}	IV^{+}
Salix pulchra	+	+	+	·	+	·	·	·	2a	+	2a	1	·	1	1	2a	+	III^{+}	V^{1}	IV^{1}
Dicranum laevidens	2a	2a	2b	2a	3	2a	·	·	+	1	·	·	·	·	2a	+	·	IV^{2b}	III^{1}	III^{2a}
Ochrolechia frigida	+	+	1	+	1	+	1	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	V^{+}	I^{r}	III^{+}
Cladonia coccifera	+	+	·	·	+	+	·	+	·	·	·	r	·	r	r	·	·	IV^{+}	II^{r}	III^{+}
Hierochloë alpina	·	·	2a	+	·	·	1	1	·	·	·	r	r	r	·	·	·	III^{1}	II^{r}	III^{+}
Bistorta vivipara	·	+	·	·	·	·	·	·	r	+	+	+	·	·	r	·	+	I^{+}	IV^{+}	III^{+}
Cladonia subfurcata	+	·	+	·	·	+	+	·	·	1	·	+	+	·	+	+	·	III^{+}	III^{+}	III^{+}
Bryoria nitidula	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	r	+	·	+	·	r	II^{+}	III^{+}	III^{+}
Cladonia chlorophaea	1	1	·	·	1	1	1	+	·	·	r	·	r	·	·	·	r	IV^{1}	II^{r}	III^{+}
Cladonia stellaris	1	·	·	1	·	·	1	·	·	+	·	+	·	r	r	+	+	II^{1}	IV^{+}	III^{+}
Pedicularis labradorica	·	+	·	·	+	·	·	·	·	r	r	r	·	r	+	r	r	II^{+}	IV^{r}	III^{r}
Polytrichum hyperboreum	2a	2a	·	·	2a	2a	3	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{2a}	·	II^{2a}
Polytrichum juniperinum	+	·	2a	2a	2b	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{2a}	·	II^{2a}
Other species																				
Cladonia pleurota	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	r	·	r	·	·	r	·	II^{1}	II^{r}	II^{+}
Arctous alpina	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	r	r	·	r	I^{+}	II^{r}	II^{r}
Tofieldia coccinea	·	+	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	r	·	+	I^{+}	II^{r}	II^{+}
Sanionia uncinata	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	II^{+}	I^{+}	II^{+}
Peltigera polydactylon	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	r	·	+	·	+	·	III^{+}	II^{+}
Poa alpigena	+	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	·	II^{+}
Asahinea chrysantha	2b	·	1	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{2a}	·	I^{2a}
Luzula confusa	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Cetrariella delisei	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Pohlia nutans	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	I^{+}	II^{+}	I^{+}
Alopecurus alpinus	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Salix nummularia	·	+	·	·	·	2a	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	II^{1}	I^{+}	I^{1}

Note. Species found in 1–2 relevés with an abundance of r or + (others are indicated in brackets): *Armeria maritima, Aulacomnium palustre, Carex aquatilis* subsp. *stans, C. vaginata* subsp. *quasivaginata, Ceratodon purpureus, Cladonia cornuta, C. sulphurina, Dicranum acutifolium, Ditrichum flexicaule, Dryas octopetala, D. punctata, Equisetum arvense, Eriophorum polystachion* (2a), *Festuca brachyphylla, F. ovina, Gymnomitrion corallioides, Orthocaulis binsteadii, Pedicularis hirsuta, Peltigera aphthosa, P. didactyla, Pertusaria dactylina, Pogonatum dentatum, Salix phylicifolia, Sphagnum capillifolium* (1), *Stereocaulon alpinum, Tanacetum bipinnatum, Trisetum spicatum.*

Table 3. Continued.

GPS coordinates on Taymyr Peninsula (WGS 84) (N, E): **9** – 71.21861, 92.65486; **10** – 71.22033, 92.65081; **11** – 71.21711, 92.66714; **12** – 71.22153, 92.64678; **13** – 71.21853, 92.65181; **14** – 71.21842, 92.65569; **15** – 70.94956, 91.3075; **16** – 71.22222, 92.64542; **17** – 70.94942, 91.30900.

Locality: G – Gydanskii Peninsula, Tanama River basin, Parisento Lake area; T – Taymyr Peninsula, Dudypta River basin.

Authors: 1–8 – **O.V. Khitun** (in Telyatnikov et al. 2021a); 9–17 – **O.V. Lavrinenko**.

* – nomenclatural type (lectotypus hoc loco): rel. no. 6 (author's no. – 155), Gydanskii Peninsula, Parisento Lake area, 24.07.2017, author – O.V. Khitun.

vermicularis, *Sphaerophorus globosus*, less often by noncorticate chionophilic *Cladonia arbuscula* и *C. rangiferina*. Based on a slight variation in the species composition of communities, 2 variants were identified: var. *typica* on the Gydanskii Peninsula (Table 4, rel. 1–14) and var. *Cassiope tetragona* on Taymyr Peninsula (Table 4, rel. 15–29). Differential species combination of the var. *Cassiope tetragona*: *Cassiope tetragona*, *Pedicularis capitata*, *Bryoria nitidula*, *Cladonia gracilis* subsp. *elongata*, *Stereocaulon alpinum*.

Structure. Total plant cover in the communities is 60–100 %. Due to overgrazing by wild reindeer, the vegetation is often interrupted by patches of sand, either bare or covered with criptogamous crusts. The cover of shrubs varies from <1 to 6 %, dwarf shrubs – 20–50 %, herbs – <1–30 %, mosses – 1–40 %, lichens – 10–80 %, crusts of *Gymnomitrion corallioides* – <1–50 %. The microrelief is often formed by large polygons (5–7 m in diameter) surrounded by shallow narrow cracks, in which dwarf shrubs grow abundantly. The horizontal structure on the surface of the polygons is mosaic; the vertical structure is not pronounced, since the layers are close together while the height of the plant turf is less than 10 cm. In communities undisturbed by grazing, lichens predominate (60–80 % coverage). Mosses (*Aulacomnium turgidum*, *Dicranum elongatum*, *Polytrichum hyperboreum*) are scarcely abundant and interspersed in lichen ground cover. Among dwarf shrubs (20–30 % coverage), *Empetrum subholarcticum* and *Salix nummularia* predominate. In communities disturbed by overgrazing, the vegetation cover is interrupted by patches of sand (20–50 cm in diameter). Their surface in the later stages of succession is completely covered by crusts of *Gymnomitrion corallioides* and mosses *Racomitrium lanuginosum*, *Polytrichum piliferum*, *Pogonatum dentatum*. The patches form when reindeer forage during the winter: they dig holes in the snow and eat edible plants and lichens, while the rest of the vegetation freezes. Lichens (*Cetraria nigricans*, *Cladonia verticillata*, *Sphaerophorus globosus*) grow around the patches. In overgrazed communities, the total coverage of lichens is low – 10–40 %, but dwarf shrubs coverage increases and reaches 50 %.

Habitats. Dwarf shrub-lichen communities of this association occupy the most elevated elements of the mesorelief – slightly convex tops of sandy hills and ridges, slightly inclined sandy terraces. Soils are podburs.

DISCUSSION

The class *Loiseleurio–Vaccinietea* was initially described for communities of tundra scrub and relict alpine acidophilous dwarf-shrub mountain heaths of Europe (Eastern Alps). Later, the geography of research expanded beyond the mountainous tundra. Since there were no other higher ranked syntaxa for shrub and dwarf shrub types of vegetation, the researchers started placing these communities of the plain tundra of Eurasia and North America in this class as well, based on a large proportion of arctic and arctoalpine species (Ermakov 2012, Mucina et al. 2016).

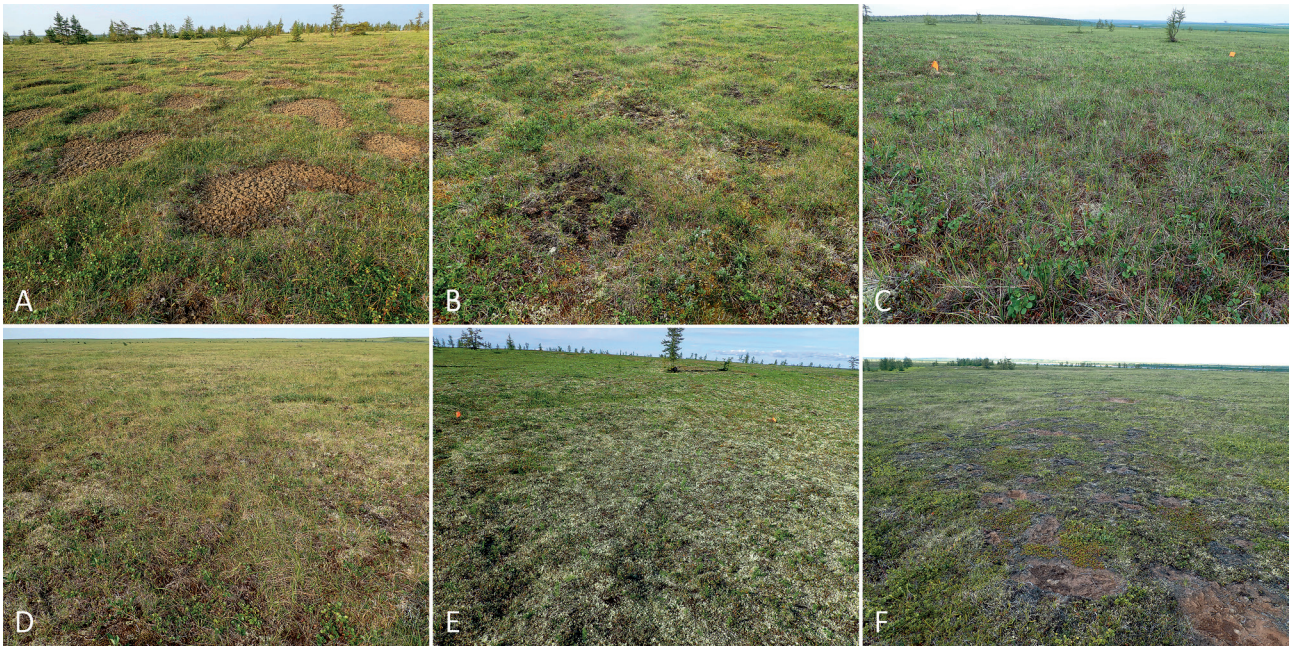

Figure 2 Photos of the major vegetation types in the study area: A, B – communities of the ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* vicar. *Pinguicula villosa* with a regular-cyclic horizontal structure on placors in the middle reaches of the Dudypta River: A – the area at the mouth of the Bataika River, B – area at the mouth of the Kystyktah River; C, D – communities of the ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* with continuous cover and mosaic horizontal structure on placors in the middle reaches of the Dudypta River: C – the area at the mouth of the Bataika River, D – area at the mouth of the Kystyktah River; E, F – communities of the ass. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* with large-polygonal relief on sandy ridges in the middle reaches of the Dudypta River: E – the area at the mouth of the Bataika River, F – area at the mouth of the Kystyktah River

Table 4. Association *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* in typical tundra of Gydanskii Peninsula and southern tundra of Taymyr Peninsula

Variant	*typica* (a)														*Cassiope tetragona* (b)															Constancy and abundance		
Projective cover, %:																																
total	100	100	100	90	80	95	90	95	100	90	95	90	100	90	60	85	90	100	90	95	90	95	100	70	100	100	100	97	95			
shrubs	15	15	5	5	15	10	5	5	5	5	20	5	5	5	<1	<1	5	5	3	5	6	5	3	<1	<1	1	1	5	5			
dwarf shrubs	15	30	25	25	30	15	15	20	10	10	30	20	15	20	30	30	50	30	30	30	25	40	30	30	20	25	25	25	30			
herbs	10	5	15	15	15	5	15	15	10	20	20	15	10	15	1	5	<1	2	<1	6	2	5	7	<1	2	30	10	6	10			
bryophytes	30	15	70	30	40	20	35	40	40	45	65	45	35	40	1	10	3	1	5	10	2	30	40	1	1	10	5	5	5			
lichens	60	70	25	50	40	60	60	45	60	30	40	40	50	35	30	40	10	20	10	20	40	20	30	35	80	60	70	60	50			
liverworts															10	20	40	15	50	25	25	25	25	2	1	<1	2	5	5			
Date: year	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017		2017	2017	2017	2017	2017	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	.2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021			
month	07	07	07	07	07	07	07	07		07	07	07	07	07	08	08	08	07	07	08	08	07	07	07	08	08	07	08	08			
day	22	21	15	23	26	21	12	12		18	18	15	19	14	23	01	01	23	24	02	01	29	29	25	01	01	29	07	07			
Locality	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
Relevé nr: by author	128	115	57	140	210	116	28	25	114	90	100	54	107	36	T2	T61	T57	T3	T11	T66	T59	T36	T38	T12	T54	T60	T35	T93	T92			
in the table	1	2	3	4*	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	a	b	ass.
Differential species combination of the ass. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae*																																
Gymnomitrion corallioides	2b	1	3	2b	2a	2b	2a	2a	2a	2a	2b	2a	2a	2b	2a	2b	3	3	3	2b	2b	2b	2b	1	1	+	1	1	1	V^{2a}	V^{2a}	V^{2a}
Salix nummularia	·	1	·	2a	2b	1	1	2a	1	1	1	2a	+	1	2a	2a	2b	1	1	2a	1	1	1	1	1	2a	+	1	1	V^{1}	V^{1}	V^{1}
Asahinea chrysantha	1	2a	2a	1	·	1	1	1	+	1	·	·	2b	1	r	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	·	1	2a	2a	IV^{1}	IV^{+}	IV^{1}
Differential species combination of the var. *Cassiope tetragona*																																
Cassiope tetragona	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	2a	+	1	+	2a	1	+	1	+	2b	2b	2b	·	V^{1}	III^{1}
Bryoria nitidula	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	2a	1	+	+	+	1	+	+	r	+	2a	1	+	1	II^{+}	V^{1}	IV^{+}
Cladonia gracilis subsp. *elongata*	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	r	r	r	+	+	+	II^{+}	V^{+}	III^{+}
Stereocaulon alpinum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	·	·	r	r	r	+	r	+	r	r	r	·	IV^{r}	II^{r}
Pedicularis capitata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	·	·	r	·	+	+	·	·	r	r	+	+	·	III^{+}	II^{+}
Character species of the cl. *Loiseleurio–Vaccinietea*																																
Flavocetraria nivalis	2b	2b	3	2a	1	3	4	3	3	+	2b	·	3	+	2b	2a	1	2a	1	2b	2b	2a	2a	2b	4	3	2a	2a	2a	V^{2b}	V^{2a}	V^{2b}
Alectoria ochroleuca	2a	1	2b	·	1	2b	3	2b	2b	2a	·	·	2b	1	1	2a	+	1	+	1	+	1	1	1	2b	2a	1	+	+	IV^{2a}	V^{1}	V^{2a}
Hierochloë alpina	·	1	+	1	1	1	2a	1	2a	2a	2a	2a	1	2a	1	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	V^{1}	II^{+}	IV^{1}
Arctous alpina	·	·	+	1	+	+	+	+	·	·	·	+	·	2a	1	2a	·	r	·	·	·	+	+	+	r	1	·	·	r	III^{+}	III^{+}	III^{+}
Regional character species of the all. *Loiseleurio-Arctostaphylion*																																
Cetraria nigricans	·	·	·	·	·	+	2b	2a	1	2a	1	1	1	·	+	·	r	+	+	r	r	r	r	1	+	·	·	·	·	III^{1}	IV^{+}	IV^{+}
Pogonatum dentatum	·	+	·	·	·	+	+	2a	·	+	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	r	+	+	r	+	+	+	r	r	III^{+}	IV^{+}	IV^{+}
Polytrichum piliferum	·	·	·	·	·	·	2b	2a	2a	+	2a	+	2a	2a	+	+	r	·	+	+	r	·	·	+	+	+	·	·	·	III^{2a}	III^{+}	III^{1}
Cladonia verticillata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	r	·	·	·	·	r	·	+	·	·	·	·	II^{r}	I^{r}
Constant species																																
Empetrum subholarcticum	1	1	1	2a	+	·	2a	1	1	1	1	1	2a	2a	2b	2a	2b	2b	2b	2b	2a	2b	2a	2b	2a	2b	+	r	2a	V^{1}	V^{2a}	V^{2a}
Bryocaulon divergens	3	3	1	2b	2a	2a	3	·	1	2b	1	2b	2b	2a	+	2a	1	+	+	1	2a	+	+	+	2a	+	+	1	+	V^{2b}	V^{1}	V^{2a}
Betula nana	2a	2b	2a	1	2b	2a	1	2a	1	2a	2b	2a	2a	2a	r	+	1	1	1	1	1	2a	1	r	r	1	1	1	1	V^{2a}	V^{1}	V^{1}
Cladonia arbuscula	3	3	·	2a	1	1	1	1	1	1	1	·	1	1	·	1	+	+	+	+	+	+	1	+	1	2a	2b	2b	2a	V^{2a}	V^{1}	V^{1}
Ledum palustre subsp. *decumbens*	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	+	2a	2b	2a	1	2a	r	+	1	+	r	1	2a	2a	2a	+	+	+	1	1	1	V^{2a}	V^{1}	V^{1}
Racomitrium lanuginosum	2a	+	1	·	2a	1	2a	2a	+	2a	1	2a	2a	2a	1	2a	+	+	1	2a	1	2a	3	+	+	1	1	2a	1	V^{1}	V^{1}	V^{1}
Flavocetraria cucullata	2a	2b	3	2a	2a	3	1	2a	3	·	2a	2b	·	1	+	2a	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V^{2b}	V^{+}	V^{1}
Vaccinium vitis-idaea subsp. *minus*	+	2b	2a	1	2a	1	+	1	2a	1	1	1	2a	1	·	+	+	·	·	+	·	+	+	·	1	+	+	+	+	V^{1}	IV^{+}	V^{1}
Thamnolia vermicularis	2b	2b	2a	2b	2b	2a	1	·	2a	1	2a	2b	2b	2b	2a	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	V^{2a}	V^{+}	V^{1}
Ochrolechia frigida	1	·	1	1	1	1	1	1	1	2b	2b	2b	·	2a	·	r	+	+	+	1	2a	+	·	·	r	r	+	1	1	V^{2a}	IV^{+}	V^{1}
Carex bigelowii subsp. *arctisibirica*	1	·	2a	2a	1	1	1	+	+	2a	2a	2a	·	1	·	·	+	·	1	2a	1	1	2a	·	+	r	2a	2a	2a	V^{1}	IV^{1}	IV^{1}
Sphaerophorus globosus	2b	2a	2a	2b	2b	·	1	1	2a	1	2a	2b	2b	1	r	·	·	1	+	1	·	·	·	+	r	·	·	2a	+	V^{2a}	III^{+}	IV^{1}
Polytrichum hyperboreum	·	+	·	·	+	2a	+	1	2b	2a	2a	·	+	·	+	1	+	1	+	+	+	·	·	+	+	1	·	r	+	IV^{1}	IV^{+}	IV^{1}
Dicranum elongatum	2b	·	3	2b	·	1	2a	·	+	2a	2b	2b	+	·	+	+	+	+	·	+	r	1	+	·	·	·	+	+	+	IV^{2a}	IV^{+}	IV^{1}
Alectoria nigricans	1	·	1	1	1	2b	1	2a	2a	1	1	·	·	1	+	+	+	+	+	+	r	r	r	·	r	+	·	·	·	IV^{1}	IV^{+}	IV^{1}
Cladonia rangiferina	1	2a	·	1	1	·	+	·	·	·	1	·	1	·	·	r	+	+	+	+	+	+	1	r	1	2a	2b	1	1	III^{1}	V^{1}	IV^{1}
Cladonia uncialis	1	2a	1	1	1	·	·	1	·	1	1	1	1	1	·	r	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	1	+	·	IV^{1}	III^{+}	IV^{1}
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*	+	+	1	1	·	+	·	2a	·	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	2a	1	2a	+	r	+	+	1	+	IV^{1}	V^{+}	V^{+}
Aulacomnium turgidum	+	·	·	2a	1	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·	r	+	·	1	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	IV^{+}	IV^{+}	IV^{+}
Pertusaria dactylina	1	·	1	·	1	1	1	1	1	·	1	·	1	1	r	r	+	+	r	+	·	1	+	·	+	r	+	+	+	IV^{1}	V^{+}	IV^{+}
Dactylina arctica	1	1	1	1	1	·	1	1	1	1	1	·	·	·	·	·	·	r	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	IV^{1}	IV^{+}	IV^{+}
Pertusaria panyrga	·	·	·	1	1	1	1	1	1	1	1	1	·	1	·	·	+	·	r	+	+	1	+	·	+	r	·	+	·	IV^{1}	III^{+}	IV^{+}
Cetraria islandica	·	2a	2a	·	1	·	2b	2a	+	+	·	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	r	+	r	+	+	+	+	III^{1}	V^{+}	IV^{+}

Table 4. Continued.

Relevé nr in the table	1	2	3	4*	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	a	b	ass.
Tofieldia coccinea	·	·	·	·	+	·	+	+	·	+	+	+	+	+	r	+	+	r	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	III^{+}	V^{+}	IV^{+}
Pilidium ciliare	+	·	1	·	+	·	+	·	+	·	·	2a	·	·	·	+	+	+	·	+	+	2a	1	+	+	+	1	1	1	III^{1}	V^{+}	IV^{+}
Cladonia coccifera	1	1	·	1	1	·	·	·	1	1	1	·	1	·	+	r	r	+	r	r	r	r	r	r	r	+	+	r	r	III^{1}	V^{r}	IV^{+}
Sphenolobus minutus	+	·	+	+	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	III^{+}	IV^{+}	IV^{+}
Other species																																
Luzula confusa	·	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	·	r	r	r	r	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	IV^{+}	II^{r}	III^{+}
Cladonia subfurcata	+	+	+	+	+	+	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	r	·	·	r	+	·	r	·	+	·	r	IV^{+}	II^{r}	III^{+}
Minuartia macrocarpa	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	+	·	+	+	·	+	+	r	r	r	·	·	·	·	r	+	·	·	·	II^{+}	III^{r}	III^{+}
Polytrichum juniperinum	2a	2a	2a	2a	2a	2b	·	1	·	·	2a	2a	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	IV^{2a}	I^{+}	II^{2a}
Huperzia arctica	·	·	+	·	·	·	+	+	+	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	III^{+}	I^{r}	II^{+}
Cladonia amaurocraea	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	1	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	+	+	r	·	·	+	+	+	II^{1}	II^{+}	II^{+}
Cetraria laevigata	·	3	+	·	·	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	r	·	+	·	·	r	+	·	·	II^{1}	II^{r}	II^{+}
Cladonia chlorophaea	+	·	·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	r	·	·	·	·	r	r	·	·	r	·	·	r	II^{+}	II^{r}	II^{+}
Pedicularis labradorica	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	r	·	r	·	·	r	r	·	·	·	·	·	·	II^{+}	II^{r}	II^{+}
Carex melanocarpa	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	+	·	+	·	·	r	·	·	·	r	·	+	·	·	·	·	·	II^{+}	II^{+}	II^{+}
Hylocomium splendens	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	r	r	·	+	I^{+}	II^{r}	II^{+}
Psilopilum cavifolium	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	r	·	·	·	·	·	·	+	·	r	I^{+}	II^{+}	II^{+}
Conostomum tetragonum	1	·	+	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	+	·	r	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	r	II^{1}	II^{r}	II^{+}
Equisetum arvense	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	1	1	·	·	·	·	1	1	2a	·	·	·	·	II^{1}	II^{1}
Sphenolobus saxicola	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	2a	1	·	·	+	+	·	·	·	II^{1}	II^{1}
Peltigera polydactylon	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	·	·	+	·	·	·	+	r	r	·	·	II^{r}	II^{r}
Cladonia stellaris	1	3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	1	·	·	I^{2b}	I^{+}	I^{1}
Cladonia pleurota	·	·	1	·	·	·	1	1	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{1}	·	I^{1}
Calamagrostis lapponica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2b	·	·	·	·	I^{1}	I^{1}
Arctagrostis latifolia	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	·	·	r	r	I^{+}	II^{r}	I^{r}
Festuca ovina	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}	I^{+}
Carex rotundata	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	I^{1}	I^{r}	I^{+}
Calamagrostis holmii	·	·	+	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Festuca brachyphylla	·	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Distichium capillaceum	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Ochrolechia androgyna	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	·	·	r	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}
Peltigera aphthosa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	II^{r}	I^{r}
Larix sibirica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	+	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	II^{r}	I^{r}
Pinguicula algida	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	r	·	·	·	r	·	·	·	II^{r}	I^{r}
Psoroma hypnorum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	+	r	·	·	·	·	r	·	·	II^{r}	I^{r}
Cladonia stricta	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	r	·	II^{r}	I^{r}
Stellaria peduncularis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	I^{+}	I^{+}	I^{+}
Ditrichum flexicaule	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	I^{+}	I^{+}	I^{+}
Eriophorum vaginatum	+	·	+	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Poa alpigena	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}
Poa arctica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	I^{+}	I^{+}
Polytrichum strictum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	I^{+}	I^{+}
Dicranum acutifolium	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	I^{+}	I^{+}
Solorina crocea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	r	·	·	·	·	I^{+}	I^{+}
Andromeda polifolia	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	I^{r}	I^{r}
Cladonia pyxidata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	r	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{r}	I^{r}
Parrya nudicaulis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	·	·	r	·	·	I^{r}	I^{r}
Baeomyces placophyllus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	·	·	·	·	I^{r}	I^{r}

Note. Species found in 1–2 relevés with an abundance of r or +: *Alopecurus alpinus*, *Armeria maritima*, *Aulacomnium palustre*, *Bistorta vivipara*, *Carex aquatilis* subsp. *stans*, *C. vaginata* subsp. *quasivaginata*, *Ceratodon purpureus*, *Cetrariella delisei*, *Claytonia joanneana*, *Dicranum spadiceum*, *Dryas octopetala*, *Eriophorum polystachion*, *Juncus biglumis*, *Lychnis sibirica*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Pedicularis hirsuta*, *P. lapponica*, *Peltigera malacea*, *P. scabrosa*, *Phleum alpinum*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia cruda*, *P. nutans*, *Rhytidium rugosum*, *Salix glauca*, *S. pulchra*, *Stereocaulon glareosum*, *Trisetum spicatum*. In the relevés published in M. Yu. Telyatnikov et al. (2021a), the abundance of species seems to be overestimated, since the total abundance scores significantly exceed the given projective cover of plants of different life forms.

GPS coordinates on Taymyr Peninsula (WGS 84) (N, E): **15** – 71.22011, 92.66217; **16** – 71.21267, 92.59394; **17** – 71.22367, 92.65897; **18** – 71.22361, 92.65708; **19** – 70.95022, 91.32194; **20** – 70.94761, 91.31261; **21** – 71.2075, 92.59347; **22** – 71.21417, 92.60378; **23** – 71.20714, 92.59203; **24** – 71.05289, 93.69572; **25** – 71.05161, 93.69683; **26** – 71.06056, 93.71464; **27** – 71.21178, 92.59661; **28** – 71.05081, 93.70572; **29** – 71.22494, 92.64558.

Locality: G – Gydanskii Peninsula, Tanama River basin, Parisento Lake; T – Taymyr Peninsula, Dudypta River basin.

Authors: 1–14 – **O. V. Khitun** (in Telyatnikov et al. 2021a); 15–29 – **O.V. Lavrinenko**.

* – nomenclatural type (holotypus): rel. no. 4 (author's no. – 140), Gydanskii Peninsula, Parisento Lake area, top of the watershed, 23.07.2017, author – O. V. Khitun.

Table 5. Synoptic table of associations of zonal and lichen-dominated vegetation from different sectors of the Arctic

Class	***Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea***							***Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani***					
Association	***Loiseleurio-Diapensietum***				***Asabino chrysanthae–Salicetum nummulariae***		***? Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis***	***Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis***	***Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae***		***Carici arctisibiricae-Hylocomietum alaskani***		***Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis***
Subassociation / vicariant	***typicum***		***salicetosum nummulariae***		***typicum***		***empetretosum subholarctici***	***typicum***	***typicum***		***Pinguicula villosa***	***typicum***	
Variant					***typica***	***Cassiope tetragona***			***typica***	***Cassiope tetragona***			
Locality	S	S	Kol	EET	G	T	Taz	G	G	T	T	T	G
Subzone	–	–	ST	TT, ST	TT	ST	ST	TT	TT	ST	ST	TT	TT
Authors	N	D	K	L	T	L	T	T	T	L	M	M	T
Number of relevés	–	–	12	58	14	15	14	10	8	9	6	36	17
Syntaxon number	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Differential species combination of the ass. *Loiseleurio–Diapensietum*													
Loiseleuria procumbens ***LV***	V^{3-5}	V	III^{+}	III^{1}	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diapensia lapponica ***LV***	$II^{1,2}$	III	IV^{+}	II^{+}	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Differential species combination of the ass. *Asabino chrysanthae–Salicetum nummulariae*													
Asabinea chrysantha	.	.	.	.	IV^{1}	IV^{+}	I^{+}	.	II^{2a}	.	I^{r}	I^{+}	.
Differential species combination of the subass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis empetretosum subholarctici*													
Calamagrostis neglecta	.	.	.	.	.	.	IV^{1}	.	.	.	.	.	.
Aconogonon ochreatum	.	.	.	.	.	.	III^{1}	.	.	.	.	.	.
Differential species combination of the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis*													
Minuartia macrocarpa	.	.	.	.	II^{+}	III^{r}	.	IV^{1}	.	.	I^{+}	V^{+}	I^{1}
Lloydia serotina ***SH***	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.	.	I^{r}	I^{1}
Differential species combination of the ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae*													
Calamagrostis holmii	.	.	.	.	II^{+}	.	I^{1}	II^{1}	V^{1}	III^{+}	.	I	I^{1}
Dicranum laevidens	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^{2b}	III^{1}	I^{+}	I^{+}	.
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	I^{+}	.	IV^{1}	II^{r}	.	.	.
Differential species combination of the ass. *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis*													
Astragalus alpinus subsp. *arcticus*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{+}	.	V^{1}
Luzula tundricola ***Cl***	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^{2a}
Character species of the class *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* and the alliance *Loiseleurio-Arctostaphylion*													
Arctous alpina	$IV^{1,2}$	IV	IV^{+-2}	V^{2a}	III^{+}	III^{+}	IV^{2a}	.	I^{+}	II^{r}	V^{+}	.	.
Flavocetraria nivalis	V^{1-5}	V	V^{+-5}	V^{3}	V^{2b}	V^{2a}	III^{1}	IV^{1}	IV^{1}	V^{r}	V^{r}	I^{+}	I^{1}
Alectoria ochroleuca	IV^{1-5}	V	III^{+-2}	V^{+}	IV^{2a}	V^{1}	III^{2b}	IV^{1}	V^{1}	IV^{r}	III^{r}	I^{+}	I^{1}
Gymnomitrion corallioides	$II^{1,5}$	IV	II^{+-4}	V^{1}	V^{2a}	V^{2a}	II^{1}	.	I^{+}	.	I^{r}	.	.
Stereocaulon paschale	IV^{1}	IV	I^{+}	II^{+}	.	.	I^{2a}	.	.	.	.	.	III^{1}
Hierochloë alpina	.	.	III^{+}	III^{+}	V^{1}	II^{+}	V^{1}	V^{1}	III^{1}	II^{r}	.	.	.
Regional character species of the alliance *Loiseleurio-Arctostaphylion*													
Polytrichum piliferum	$II^{+,1}$	IV	I^{+}	II^{+}	III^{2a}	III^{+}	II^{1}	.	.	.	.	.	.
Cetraria aculeata	$II^{+,1}$	III	II^{+}	II^{+}	.	.	II^{+}	.	.	.	.	.	.
Solorina crocea	II^{1}	III	I^{+}	II^{+}	.	I^{+}	.	.	.	.	.	.	.
Salix nummularia	.	.	$III^{1,2}$	V^{+}	V^{1}	V^{1}	IV^{1}	V^{2a}	II^{1}	I^{+}	.	.	I^{2a}
Cetraria nigricans	.	.	.	III^{+}	III^{1}	IV^{+}	I^{+}	.	.	.	.	.	.
Pertusaria panyrga	.	.	.	III^{+}	IV^{1}	III^{+}	I^{+}	.	.	.	.	.	.
Pertusaria dactylina	.	.	.	III^{r}	IV^{1}	V^{+}	I^{+}	.	I^{1}	.	.	.	.
Pogonatum dentatum	.	.	.	.	III^{+}	IV^{+}	III^{+}	.	I^{+}	.	.	.	.
Cladonia verticillata	.	.	.	III^{r}	.	II^{r}	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia pyxidata	.	.	I^{+}	II^{r}	.	I^{r}	.	.	.	.	.	.	.
Character species of the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*, the order *Caricetalia arctisibiricae-lugentis* and the alliance *Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani*													
Carex bigelowii subsp. *arctisibirica*	$III^{+,1}$	III	II^{+-3}	III^{+}	V^{1}	IV^{1}	IV^{1}	IV^{2a}	V^{2b}	V^{3}	V^{3}	V^{3}	V^{2a}
Ptilidium ciliare	.	II	$II^{+,1}$	II^{+}	III^{1}	V^{+}	II^{1}	IV^{2a}	V^{1}	V^{2a}	V^{2a}	V^{2}	III^{2a}
Aulacomnium turgidum	.	.	.	I^{+}	IV^{+}	IV^{+}	III^{+}	IV^{2a}	V^{2a}	V^{2a}	V^{2b}	V^{3}	V^{2a}
Hylocomium splendens s. l.	.	.	.	.	I^{+}	II^{r}	I^{2b}	V^{2a}	IV^{1}	IV^{+}	V^{2b}	V^{4}	V^{3}
Dryas punctata	.	.	.	.	.	.	.	IV^{2a}	.	II^{+}	V^{1}	V^{2}	V^{2b}
Parrya nudicaulis	.	.	.	.	.	I^{r}	.	V^{1}	.	.	IV^{r}	V^{1}	II^{+}
Arctagrostis latifolia	.	.	.	.	I^{+}	II^{r}	I^{+}	III^{1}	V^{1}	V^{+}	V^{1}	V^{+}	V^{2a}
Poa arctica	.	.	.	.	.	I^{+}	.	III^{1}	.	.	IV^{+}	V^{1}	V^{1}
Rhytidium rugosum	.	.	.	.	.	I^{+}	.	III^{2a}	.	.	IV^{+}	III^{+}	I^{2a}

Matveyeva (1994, 1998) suggested that a new class of vegetation should be described for communities of placor habitats in the plain tundra. Lavrinenko & Lavrinenko (2018) show that Soviet geobotanists, who described such communities in the East European tundra, attributed them to the moss vegetation type (Andreev 1932, Bogdanowskaya-Guihéneuf 1938, Smirnova 1938, Dedov 1940, Aleksandrova 1956). Bryophytes dominate in zonal communities, determine their appearance and create the basis for flowering plants. The new class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* is described for zonal vegetation (Matveyeva & Lavrinenko 2023). Its hierarchical structure includes 3 orders and 6 alliances.

The description of the zonal class made it possible to more clearly limit the description and habitats of the class *Loiseleurio–Vaccinietea*: shrub and ericoid dwarf shrub communities with the dominance of arctic, arctoalpine and subarctic species in the mountain-tundra belt and in the typical and southern tundra subzones on light acidic soils (sands, sandy loams, gravelly soils) (Matveyeva & Lavrinenko 2021).

Telyatnikov et al. (2019a, b), while not sharing the concept of a zonal class or being cautious about it, placed vegetation with ericoid dwarf shrubs described in different habitats (on loamy and sandy soils) into the class *Loiseleurio–Vaccinietea*. Thus, they united spotted dwarf shrub-lichen-moss communities on sandy-loamy soils and dwarf shrub-lichen communities on sandy soils on Gydanskii and Tazovskii Peninsulas in one association, *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis*. In total, 2 subassociations and 3 variants were described within it. However, association turned

Table 5. Continued.

Syntaxon number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bistorta elliptica	.	.	.	I^{+}	.	.	II^{+}	IV^{+}	.	.	.	I^{+}	III^{1}
Saxifraga nelsoniana	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.	I^{r}	.	V^{1}
Tomentypnum nitens	.	.	.	.	.	.	.	I^{1}	.	II^{+}	V^{2a}	V^{2}	V^{2b}
Stellaria peduncularis	.	.	.	.	I^{+}	I^{+}	I^{+}	II^{1}	II^{+}	I^{r}	IV^{+}	V^{+}	V^{1}
Valeriana capitata	.	.	.	.	.	.	I^{+}	II^{1}	.	.	IV^{r}	V^{1}	V^{1}
Salix glauca	.	.	.	I^{+}	I^{+}	.	III^{+}	I^{2a}	V^{1}	III^{+}	III^{1}	.	III^{2a}
Pedicularis lapponica	.	.	.	.	.	I^{+}	.	II^{1}	II^{+}	IV^{r}	V^{r}	.	.
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	II^{+}	.	I^{+}	.	III^{1}	III^{+}	V^{r}	II^{+}	.
Juncus biglumis	.	.	.	.	.	I^{r}	I^{+}	.	.	.	V^{r}	V^{+}	.
Saxifraga hirculus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^{r}	V^{1}	IV^{1}
Lagotis glauca subsp. *minor*	.	.	.	.	.	.	.	I^{1}	.	.	III^{+}	IV^{+}	V^{1}
Luzula nivalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^{r}	V^{1}	II^{1}
Myosotis asiatica	.	.	.	.	.	.	.	I^{+}	.	.	.	V^{1}	V^{1}
Nephroma expallidum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{+}	V^{1}	V^{1}
Distichium capillaceum	.	.	.	.	II^{+}	.	I^{+}	.	.	.	III^{+}	V^{+}	I^{+}
Salix reptans	.	.	.	.	.	.	.	I^{1}	.	.	II^{+}	V^{1}	II^{1}
Festuca brachyphylla	.	.	.	.	II^{+}	.	.	.	I^{+}	.	I^{+}	V^{1}	.
Ditrichum flexicaule	.	.	.	.	I^{+}	I^{+}	.	I^{+}	I^{+}	.	I^{+}	V^{1}	II^{1}
Salix lanata	.	.	.	.	.	.	.	II^{1}	.	.	.	I^{+}	IV^{2a}
Character species of the alliance *Salici polaris–Hylocomion alaskani*													
Salix polaris	.	.	.	.	.	.	I^{1}	II^{2a}	.	.	I^{+}	V^{+}	V^{2a}
Alopecurus alpinus	.	.	.	.	.	.	.	III^{2a}	II^{+}	.	.	IV^{+}	IV^{1}
Sanionia uncinata	.	.	.	.	.	.	.	I^{2a}	II^{+}	I^{+}	II^{+}	V^{+}	IV^{1}
Cerastium beeringianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{+}	V^{+}	.
Saxifraga cernua	.	.	.	.	.	.	.	I^{+}	.	.	I^{r}	IV^{+}	II^{1}
Same species for syntaxa in Taymyr													
Cassiope tetragona	.	.	.	.	.	V^{1}	.	I^{2a}	.	V^{+}	V^{2a}	I^{+}	I^{1}
Tofieldia coccinea	.	.	.	.	III^{+}	V^{+}	II^{+}	.	I^{+}	II^{r}	V^{+}	.	.
Pedicularis capitata	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.	.	III^{r}	V^{+}	.	.
Salix pulchra	.	.	.	.	I^{+}	I^{r}	II^{+}	II^{1}	III^{+}	V^{1}	V^{1}	I^{+}	I^{2a}
Constant species on patches of bare ground													
Cladonia pocillum ***CH***	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V^{+}	III^{+}	.
Psoroma hypnorum ***CH***	.	.	I^{1}	I^{r}	.	II^{r}	.	.	.	.	III^{r}	V^{1}	.
Sagina intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	IV^{+}	.
Petasites sibiricus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	III^{+}	.
Carex fuscidula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V^{+}	.	.
Pinguicula villosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^{r}	.	.
Solorina saccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^{r}	II^{+}	.
Eriophorum brachyantherum ***CH***	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{1}	I^{+}	II^{1}
Juncus triglumis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	.	.
Juncus castaneus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.
Catoscopium nigritum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.
Orthothecium strictum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.
Solorina spongiosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	.	.
Myxobilimbia lobulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{+}	V^{+}	.
Epilobium davuricum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{r}	V^{+}	.
Constant species of hypoarctic dwarf shrubs in the *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea, Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*													
Empetrum hermaphroditum	V$^{1-4}$	V	V^{+-3}	V^{2a}	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Empetrum subholarcticum	.	.	.	.	V^{1}	V^{2a}	V^{1}	II^{1}	V^{1}	V^{+}	IV^{+}	.	.
Vaccinium vitis-idaea subsp. *minus*	III^{1}	IV	III^{+}	V^{1}	V^{1}	IV^{+}	IV^{+}	V^{2b}	V^{2a}	V^{+}	V^{+}	I^{+}	III^{2a}
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*	IV^{1,3}	III	II$^{+,1}$	IV^{+}	IV^{1}	V^{+}	IV^{1}	V^{1}	IV^{1}	V^{1}	V^{2a}	.	I^{2a}
Constant species in syntaxa													
Betula nana	III^{1}	IV	V$^{+,1}$	IV^{+}	V^{2a}	V^{1}	V^{2a}	IV^{2b}	V^{2b}	V^{2a}	V^{2a}	I^{+}	.
Ochrolechia frigida	IV^{+-3}	IV	V^{+-3}	V^{1}	V^{2a}	IV^{+}	II^{1}	II^{1}	V^{+}	I^{r}	III^{+}	V^{1}	III^{1}
Cladonia arbuscula	V^{+-2}	IV	IV^{+-2}	V^{1}	V^{2a}	V^{1}	V^{1}	IV^{2a}	IV^{2a}	V^{2b}	V^{1}	II^{1}	III^{1}
Thamnolia vermicularis	III$^{+,1}$	III	IV^{+}	V^{+}	V^{2a}	V^{+}	III^{+}	IV^{1}	V^{2a}	V^{1}	V^{+}	V^{1}	V^{1}
Flavocetraria cucullata	IV^{1,2}	III	II^{+-3}	V^{+}	V^{2b}	V^{+}	V^{2a}	V^{1}	V^{2a}	V^{+}	V^{+}	V^{1}	V^{1}
Cladonia rangiferina (incl. *C. stygia*)	III$^{+,1}$	II	III$^{+,1}$	V^{1}	III^{1}	V^{1}	III^{2b}	IV^{1}	IV^{1}	V^{2b}	V^{+}	II^{+}	II^{1}
Cladonia uncialis	IV$^{+,1}$	IV	III^{+-2}	V^{+}	IV^{1}	III^{+}	II^{+}	I^{1}	IV^{1}	V^{+}	IV^{+}	II^{+}	I^{1}
Alectoria nigricans	IV^{1}	IV	III$^{+,1}$	V^{1}	IV^{1}	IV^{+}	II^{1}	I^{1}	IV^{1}	III^{r}	IV^{r}	II^{+}	I^{1}
Bryocaulon divergens	III^{1}	III	II$^{+,1}$	V^{1}	V^{2b}	V^{1}	III^{2a}	IV^{1}	V^{1}	III^{r}	IV^{r}	I^{+}	II^{1}
Sphaerophorus globosus	IV^{1}	V	I^{+}	V^{1}	V^{2a}	III^{+}	I^{1}	V^{1}	V^{2a}	IV^{+}	V^{+}	III^{+}	II^{1}
Cladonia gracilis subsp. *elongata*	III$^{+,1}$	III	I^{+}	V^{+}	II^{+}	V^{+}	III^{+}	II^{2a}	IV^{1}	V^{1}	V^{+}	V^{1}	III^{1}
Cladonia coccifera	III$^{+,1}$	IV	.	V^{r}	III^{1}	V^{r}	II^{+}	I^{1}	IV^{+}	II^{r}	V^{+}	.	II^{+}
Cetraria islandica	.	V	III^{+-2}	V^{1}	III^{1}	V^{+}	V^{1}	IV^{1}	V^{1}	V^{+}	V^{+}	V^{1}	V^{1}
Cladonia amaurocraea	.	.	II^{+}	V^{+}	II^{1}	II^{+}	II^{+}	II^{1}	II^{1}	V^{1}	V^{1}	V^{1}	III^{1}
Dicranum elongatum	.	+	II$^{+,1}$	I^{+}	IV^{2a}	IV^{+}	III^{1}	.	V^{2b}	V^{1}	V^{1}	V^{+}	.
Racomitrium lanuginosum	II^{1}	.	II$^{1-3}$	III^{+}	V^{1}	V^{1}	II^{1}	V^{2a}	IV^{1}	V^{+}	V^{+}	V^{1}	I^{1}
Luzula confusa	.	.	.	V^{+}	IV^{+}	II^{r}	IV^{+}	V^{1}	II^{+}	.	.	IV^{1}	III^{1}
Ledum palustre subsp. *decumbens*	.	.	.	IV^{1}	V^{2a}	V^{1}	IV^{1}	III^{2a}	V^{2a}	V^{1}	IV^{+}	.	.
Polytrichum hyperboreum	.	.	.	IV^{+}	IV^{1}	IV^{+}	IV^{2a}	V^{2a}	IV^{2a}	.	IV^{r}	.	I^{1}
Bryoria nitidula	.	.	.	IV^{1}	II^{+}	V^{1}	II^{+}	III^{1}	II^{+}	III^{+}	III^{r}	II^{+}	I^{1}
Cladonia subfurcata	.	.	I^{+}	III^{+}	IV^{+}	II^{r}	I^{1}	.	III^{+}	III^{+}	III^{+}	.	.
Dactylina arctica	.	.	.	I^{+}	IV^{1}	IV^{+}	I^{+}	IV^{1}	V^{1}	V^{+}	V^{+}	V^{1}	III^{1}
Cetraria ericetorum	V^{1,2}	.	II^{+}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus trifidus	III^{1}	IV	II$^{+,1}$	II^{+}	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pohlia nutans	II$^{+,1}$	III	.	I^{+}	.	I^{+}	I^{+}	III^{1}	I^{+}	II^{+}	II^{+}	.	I^{1}
Dicranum fuscescens	II^{+-2}	III	I^{+}	.	.	.	.	III^{2a}	.	.	.	.	.
Sphaerophorus fragilis	.	.	V^{+-3}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxytropis sordida	.	.	IV^{+}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ochrolechia androgyna	.	.	.	V^{+}	.	II^{+}	.	.	.	.	IV^{r}	.	.
Cladonia bellidiflora	.	II	.	IV^{r}	.	.	I^{+}	.	.	.	.	.	.
Cetrariella delisei	.	.	I^{+}	III^{+}	I^{+}	.	II^{2a}	II^{2a}	II^{+}	.	.	.	I^{2a}
Festuca ovina	I^{1}	II	II^{+}	III^{+}	II^{+}	I^{+}	V^{1}	III^{1}	II^{+}	.	.	.	III^{1}
Polytrichum juniperinum	II^{1}	II	I^{+}	.	IV^{2a}	I^{+}	II^{1}	.	III^{2a}	.	.	.	.
Sphenolobus minutus	.	.	.	I^{+}	III^{+}	IV^{+}	III^{+}	.	V^{+}	V^{+}	V^{+}	II^{+}	.
Huperzia arctica	.	.	.	I^{+}	III^{+}	I^{r}	II^{+}	II^{+}	.	.	.	.	I^{1}
Stereocaulon alpinum	.	.	.	II^{+}	.	IV^{r}	II^{1}	II^{1}	I^{+}	.	III^{+}	V^{1}	V^{1}
Cladonia stellaris	I^{+-2}	+	I^{+}	II^{+}	I^{2b}	I^{+}	III^{2a}	.	II^{1}	IV^{+}	III^{r}	.	.
Cladonia chlorophaea	.	.	.	II^{r}	II^{+}	II^{r}	III^{+}	.	IV^{1}	II^{r}	IV^{r}	.	.

out to be heterogeneous: a table analysis of all published geobotanical relevés showed that subordinate syntaxa differ greatly in floristic composition and belong to different classes of vegetation.

We described the new ass. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* in the class *Loiseleurio–Vaccinietea* where the dwarf shrub-lichen tundra dominated by corticate lichens (mainly *Flavocetraria nivalis*), occupying the most elevated wind-blown and well-drained sandy areas of watersheds, was placed. Differential species combination of this association partially coincides with the ass. *Loiseleurio–Diapensietum* (Fries 1913) Nordhagen 1943 from the same class, distributed in the mountains of Scandinavia (subass. *typicum*) and in the plains of East European tundra (subass. *salicetosum nummulariae* Koroleva 2006). In all these syntaxa, character species of the class and the alliance *Loiseleurio–Arctostaphylion* are present with high constancy, as well as *Salix nummularia* and *Gymnomitrion corallioides*. Chionophobic lichens *Alectoria ochroleuca*, *Flavocetraria nivalis* dominate in the ground cover; *Bryocaulon divergens*, *Cladonia arbuscula*, *Flavocetraria cucullata* occur with high constancy (Table 5). There are floristic differences between the ass. *Loiseleurio–Diapensietum* and new ass. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae*: in the latter there are no dwarf shrubs with amphioceanic areal (*Diapensia lapponica* and *Loiseleuria procumbens*), and on the contrary, the lichen *Asahinea chrysantha* is constantly present.

We placed the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *typicum* (autonym, Art. 24a ICPN) in the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*, despite the fact that in the syntaxonomic space it occupies an intermediate position

Table 5. Continued.

Syntaxon number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cetraria laevigata	.	.	.	.	II^{1}	II^{r}	III^{+}	I^{1}	II^{1}	V^{+}	V^{+}	I^{+}	II^{1}
Equisetum arvense subsp. *boreale*	.	.	I^{+}	I^{+}	.	II^{1}	III^{1}	IV^{1}	.	I^{r}	II^{+}	.	V^{2a}
Pedicularis hirsuta	.	.	.	.	I^{+}	I^{r}	I^{+}	III^{1}	II^{+}	.	II^{+}	I^{+}	I^{1}
Poa alpigena	.	.	.	.	II^{+}	.	II^{+}	.	III^{+}	.	I^{+}	I^{+}	II^{1}
Polytrichum strictum	.	.	.	I^{1}	.	I^{+}	.	I^{1}	.	V^{1}	V^{+}	IV^{1}	II^{1}
Pedicularis labradorica	.	.	.	.	II^{+}	II^{r}	I^{+}	.	II^{+}	IV^{r}	IV^{r}	.	.
Bistorta vivipara	.	r	.	.	I^{+}	.	II^{+}	II^{1}	I^{+}	IV^{+}	V^{+}	V^{1}	V^{2a}
Peltigera polydactylon	.	.	.	.	.	II^{r}	.	.	.	III^{+}	II^{+}	II^{+}	.
Peltigera aphthosa	.	.	.	I^{r}	.	II^{r}	.	I^{+}	.	I^{r}	V^{r}	V^{1}	V^{1}
Lecanora epibryon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V^{+}	V^{+}	.
Dicranum acutifolium	.	.	.	I^{+}	.	I^{+}	I^{2a}	.	.	II^{+}	V^{+}	.	.
Oncophorus demetrii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V^{+}	.	.
Pertusaria bryontha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	V^{+}	.
Gastrolychnis apetala	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	IV^{+}	.
Salix recurvigemmis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{1}	.	.
Rhodiola rosea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	.	.
Ditrichum gracile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.
Minuartia stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	.	.
Myurella julacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	.
Cladonia stricta	.	.	.	.	.	II^{r}	.	.	.	.	III^{r}	.	.
Cladonia sulphurina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{r}	III^{r}	.	.
Bryum pseudotriquetrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	.	I^{+}
Pedicularis interioroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r}	I^{+}	II^{+}
Dicranum spadiceum	.	.	.	.	.	I^{+}	.	I^{1}	.	.	.	V^{1}	II^{1}
Peltigera didactyla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{r}	I^{+}	III^{+}	I^{1}
Peltigera canina	.	.	.	.	.	.	.	I^{1}	.	.	I^{+}	.	IV^{1}
Eutrema edwardsii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{r}	.	IV^{+}

Note. Species with constancy only I and II are not included in the table.

Character species (next to the name of the taxon): ***LV – Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*** class; ***Cl – Caricetalia arctisibiricae-lugentis*** order; alliance: ***SH – Salici polaris–Hylocomion alaskani***, ***CH – Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani***.

Locality: EET – East European tundra, G – Gydanskii Peninsula, Kol – Kola Peninsula, S – Scandinavia, T – Taymyr Peninsula, Taz – Tazovskii Peninsula.

Subzone: TT – typical tundra, ST – southern tundra.

Authors: D – Dierßen (1996); K – Koroleva (2006); L – Lavrinenko (2020b and this paper); M – Matveyeva (1994); N – Nordhagen (1943); T – Telyatnikov et al. (2019a, 2021a, 2021b).

between the zonal class and the class *Loiseleurio–Vaccinietea* (Figs 3, 4) and it contains character species of both classes (Table 5, syntaxon 8).

We compared this association to zonal communities of the ass. *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis* Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019, described on loams in the same area of the Gydanskii Peninsula (Table 5, syntaxon 13). Some character species of higher units of the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* (*Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Luzula nivalis*, *Myosotis asiatica*, *Nephroma expallidum*, *Salix lanata*, *Saxifraga hirculus*, *Stellaria peduncularis*, *Tomentypnum nitens*, *Valeriana capitata*), including species of the alliance *Salici polaris–Hylocomion alaskani* Matveyeva et Lavrinenko 2021 (*Alopecurus alpinus*, *Salix polaris*, *Sanionia uncinata*) absent or rare in the *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *typicum*.

At the same time, character species of the class *Loiseleurio–Vaccinietea*, such as *Hierochloë alpina*, *Alectoria ochroleuca, Flavocetraria nivalis* and *Salix nummularia*, are present. According to the results of cluster analysis, the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *typicum* was grouped with other associations of the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* (Fig. 3, syntaxa 8–10).

Communities assigned by the authors to the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *empetretosum subholarctici* are the most psammophytic among the described subsyntaxa of association. They lack or rary species of typical subassociation, namely *Alopecurus alpinus*, *Dactylina arctica*, *Dryas punctata*, *Hylocomium splendens* s. l., *Minuartia macrocarpa*, *Parrya nudicaulis*, *Ptilidium ciliare*, *Rhytidium rugosum*, *Saxifraga nelsoniana*, and, on the contrary, dwarf shrubs *Arctous alpina*, *Empetrum subholarcticum*, *Salix nummularia* and lichens *Alectoria ochroleuca*, *Flavocetraria cucullata* have high constancy and sometimes abundance (Table 5, syntaxon 7). According to the results of cluster analysis, the subassociation was grouped into one cluster with other syntaxa of the class *Loiseleurio–Vaccinietea*, and not with the *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *typicum*. Therefore, it is not clear whether the subass. *empetretosum subholarctici* belongs to the association *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis*.

The new ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* unites sedge (*Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*)–moss communities on light loamy soils. We assigned it to the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* based on the character species of higher syntaxa of the zonal class

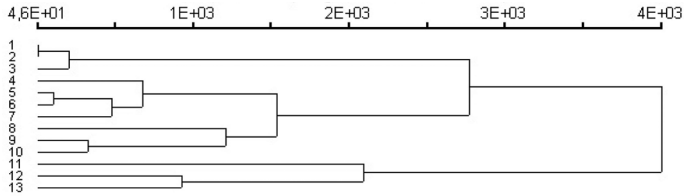

Figure 3 The similarity of syntaxa of zonal and lichen-dominated vegetation from different sectors of the Arctic established by the complete-linkage clustering (Squared Euclidean distances) (the numbers correspond to the numbers of syntaxa in Table 5): 1, 2 – *Loiseleurio–Diapensietum* subass. *typicum*; 3, 4 – *Loiseleurio–Diapensietum* subass. *salicetosum nummulariae*; 5 – *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* var. *typica*; 6 – *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* var. *Cassiope tetragona*; 7 – *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *empetretosum subholarctici*; 8 – *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *typicum*; 9 – *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* var. *typica*; 10 – *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* var. *Cassiope tetragona*; 11 – *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* vicar. *Pinguicula villosa*; 12 – *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* vicar. *typicum*; 13 – *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis*

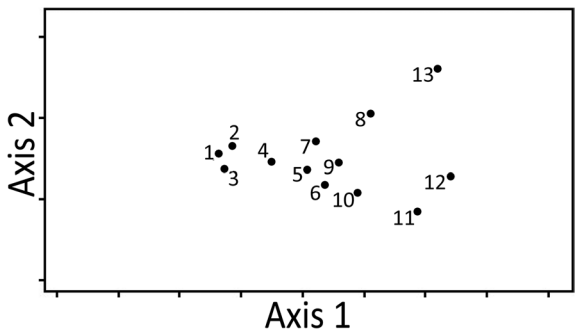

Figure 4 The DCA ordination of the syntaxa (the numbers correspond to those in Fig. 3)

and the results of cluster analysis (Fig. 3). Telyatnikov et al. (2021a) rightly note that communities of var. *Arctagrostis latifolia* (included in the ass. *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae*) "take the place of zonal tundras in the landscape and differ from them in greater drainage and lower humidity due to the predominance of sandy substrates" (P. 11). We believe that this association is an edaphic variant of the zonal communities.

The results of DCA analysis confirm our decisions (Fig. 4). On the x-axis, communities are clearly located from the ass. *Loiseleurio–Diapensietum* on sandy soils, up to the ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* and *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis* on loams and axis represents the granulometric composition of soils and resulting habitat conditions that determines the difference between the plant communities. The factor related to the y-axis is less obvious; most likely, it is the position of the syntaxa on longitudional gradient. Communities on the Gydanskii Peninsula and Taymyr occupy the marginal positions along the y-axis.

Prodromus of tundra communities from the western and central sectors of the Siberian Arctic

Class
Order
Alliance
Association
Subassociation
Variant

Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani Matveyeva et Lavrinenko 2023
Caricetalia arctisibiricae–lugentis Matveyeva et Lavrinenko 2023
Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani Matveyeva et Lavrinenko 2023
Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae Telyatnikov et al. ex Lavrinenko in Lapina et Lavrinenko **ass. nov. hoc loco**
typicum
typica
Cassiope tetragona
Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani Matveyeva 1994
vicar. ***Pinguicula villosa***
Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019
typicum
Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019
Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea Eggler ex Schubert 1960
Deschampsio flexuosae–Vaccinietalia myrtilli Dahl 1957
Loiseleurio–Arctostaphylion Kalliola ex Nordhagen 1943
Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae (Khitun in Telyatnikov et al. 2021) Lapina et Lavrinenko **ass. nov. (stat. nov.) hoc loco**
typicum
typica
Cassiope tetragona
? ***Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis*** Telyatnikov, Troeva, Ermokhina et Pristyazhnyuk 2019
empetretosum subholarctici Khitun in Telyatnikov et al. 2021

CONCLUSION

In this paper, we consider new data on the vegetation of the southern tundra subzone on the Taymyr Peninsula along with already published data on the typical and southern tundra subzones of the Gydanskii and Tazovskii peninsulas.

Zonal vegetation of the class *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* in the southern tundras of Taymyr Peninsula is represented by dwarf shrub-sedge-moss communities of the ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* vicar. *Pinguicula villosa* with regular-cyclic spatial structure (patches – rims – troughs). In the typical tundra subzone on the Gydanskii Peninsula communities on placors with loamy soils belong to the ass. *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis*. The spatial structure of this association in the original source (Telyatnikov et al. 2019a) is poorly described; the diagnosis does not clearly state that there are patches of bare ground in the communities, one can only understand it from the remarks. Based on the results of cluster analysis, we placed the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *typicum* into the zonal class. In terms of species composition and habitat conditions, it occupies an intermediate position between the classes *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* and *Loiseleurio–Vaccinietea*.

Sedge-moss communities with continuous plant cover, composed of *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Arctagrostis latifolia*, *Calamagrostis holmii* and mesophilic mosses *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum elongatum*, *D. laevidens*, *Ptilidium ciliare* on Taymyr and the Gydanskii Peninsulas are combined into a new association *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae*. These communities also occupy placors, but with lighter sandy loamy soils than ass. *Carici arctisibiricae–Hylocomietum alaskani* vicar. *Pinguicula villosa*.

We placed the dwarf shrub-lichen communities with *Flavocetraria nivalis* and other chionophobic lichens of Taymyr and Gydanskii peninsulas into the new ass. *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* in the class *Loiseleurio–Vaccinietea*. They occupy windblown habitats on the highest ridges with well-drained sandy soils and little snow accumulation. Due to the availability of lichens in winter, these communities are often disturbed by wild reindeer grazing. However, it does not affect the floristic composition, but only leads to a decrease in the abundance of forage lichens.

We also placed the communities described by Telyatnikov with coauthors as the ass. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* subass. *empetretosum subholarctici* (Telyatnikov et al. 2021b) into the class *Loiseleurio–Vaccinietea*. This is the most psammophytic variant of dwarf shrub-lichen tundra in well-drained habitats. At present, there are not enough data to describe them as an independent association or to attribute them to an already existing syntaxon in the class *Loiseleurio–Vaccinietea*.

The vegetation on Taymyr Peninsula differs from the Gydanskii Peninsula due to the constancy of some plant species (*Cassiope tetragona*, *Pedicularis capitata*, *Tofieldia coccinea*). Based on this, we described typical variants of the associations *Arctagrostio latifoliae–Caricetum arctisibiricae* and *Asahino chrysanthae–Salicetum nummulariae* for the Gydanskii Peninsula, and var. *Cassiope tetragona* for Taymyr.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to O.M. Afonina (V.L. Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences) for identifying mosses collected in East European tundras, I.A. Lavrinenko (ibid.) for his help in creating the map to the paper, and Z.A. Yanchenko (Director of Research Institute of Agriculture and Arctic Ecology – Krasnoyarsk Research Center SB RAS) for organising an expedition to the Taymyr Peninsula in 2021. The research was conducted under a public contract within the thematic plan of the V.L. Komarov Botanical Institute RAS, theme no. 122041100242-5. The research was funded from a grant issued by the Russian Science Foundation (Project no. 20-17-00160).

LITERATURE CITED

Aleksandrova, V.D. 1956. Vegetation of the Southern Island of Novaya Zemlya between 70°56' and 72°12'N. In: *Vegetation of the Far North of the USSR and its exploration* (B.A. Tikhomirov, ed.), pp. 187–306, Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, Moscow, Leningrad (in Russian). [Александрова В.Д. 1956. Растительность Южного острова Новой Земли между 70°56' и 72°12' с. ш. // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение / под ред. Б.А. Тихомирова. Москва, Ленинград: Изд-во АН СССР. Вып. 2. С. 187–306].

Aleksandrova, V.D., S.A. Gribova, T.I. Isachenko, N.I. Nepomiluyeva, C.A. Ovesnov, I.I. Payanskaya-Gvosdeva & T.K. Yurkovskaya 1989. *Geobotanical zonation of the Nechernozemie of the RSFSR European part*. Nauka, Saint-Petersburg, 64 pp. (in Russian). [Александрова В.Д., Грибова С.А., Исаченко Т.И., Непомилюева Н.И., Овеснов С.А., Паянская-Гвоздева И.И., Юрковская Т.К. 1989. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. Л.: Наука. 64 с.].

Andreev, V.N. 1932. Types of tundra of the west of Bolshaya Zemlya. *Trudy Botanicheskogo muzeya* 25:121–268 (in Russian). [Андреев В.Н. 1932. Типы тундр запада Большой земли. Тр. Бот. музея Т. XXV. Л. С. 121–268].

Afonina, O.M. & I.V. Czernyadjeva 1995. Mosses of the Russian Arctic: check-list and bibliography. *Arctoa* 5:99–142.

Alisov, B.P. 1956. *Climate of the USSR*. Izd-vo Moskovskogo Universiteta, Moscow, 126 pp. (in Russian). [Алисов Б.П. 1956. Климат СССР. М.: Изд-во МГУ. 126 с.].

Barkman, J.J., H. Doing & S. Segal 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur Quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica* 13(3):394–419.

Becking, R. 1957. The Zürich-Montpellier school of phytosociology. *The Botanical Review* 23(7):411–488.

Beeftink, W.G. 1965. *De zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in Europees verband*. Wageningen, 167 pp.

Bogdanowskaya-Guihéneuf, I.D. 1938. Natural conditions and reindeer pastures of the Kolguyev Island. In: *Trudy Nauchno-issledovatel'skogo instituta polyarnogo zemledeliya, zhivotnovodstva i promyslovogo hozyajstva. Ser. Olenevodstvo, issue 2*, pp. 7–162, Izd-vo Glavcevmorputi, Leningrad (in Russian). [Богдановская-Гиенэф И.Д. 1938. Природные условия и оленьи пастбища острова Колгуева // Труды Научно-исследовательского института полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Сер. Оленеводство. Л.: Изд-во Главсевморпути. Вып. 2. С. 7–162].

Braun-Blanquet, J. 1932. *Plant sociology: The study of plant communities*. McGraw-Hill Book Company, New York. 439 pp.

Dedov, A.A. 1940. *Vegetation of the Malozemelskaya and Timanskaya tundras*. Severnaya baza AN SSSR, Arkhangelsk, 376 pp. (in Russian). [Дедов А.А. 1940. Растительность Малоземельской и Тиманской тундр. Архангельск: Северная база АН СССР. 376 с.].

Dierßen, K. 1996. *Vegetation Nordeuropas*. Stuttgart. 838 pp.

Ermakov, N.B. 2012. Prodromus of higher units of vegetation in Russia. In: *The current state of the basic concepts of the science of vegetation* (B.M. Mirkin & L.G. Naumova, eds), pp. 377–483, Gilem, Ufa (in Russian). [Ермаков Н.Б. 2012. Продромус высших единиц растительности России. Современное состояние основных концепций науки о растительности / под ред. Б.М. Миркина и Л.Г. Наумовой. Уфа: Гилем. С. 377–483].

Ignatov, M.S., O.M. Afonina, E.A. Ignatova, A. Abolina, T.V. Akatova, E.Z. Baisheva, L.V. Bardunov, et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa* 15:1–130.

Koroleva, N.E. 2006. Treeless plant communitites of the East Murman shore (Kola peninsula, Russia). *Rastitel'nost' Rossii* 9:20–42 (in Russian with English summary). [Королева Н.Е. 2006. Безлесные растительные сообщества побережья Восточного Мурмана (Кольский полуостров, Россия) // Растительность России. № 9. С. 20–42].

Lavrinenko, O.V. & I.A. Lavrinenko 2018. Zonal vegetation of the plain East European tundras. *Rastitel'nost' Rossii* 32:35–108 (in Russian with English summary). [Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2018. Зональная растительность равнинных восточноевропейских тундр // Растительность России. №. 32. С. 35–108].

Lavrinenko, O.V. & I.A. Lavrinenko 2020a. Character species of higher syntaxa in the plain East European tundra. *Botanicheskii Zhurnal* 105(4):22–54 (in Russian with English summary). [Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2020. Характерные виды высших синтаксонов в равнинных восточноевропейских тундрах // Ботанический журнал. Т. 105, № 4. С. 22–54].

Lavrinenko, O.V. & I.A. Lavrinenko 2020b. Vegetation of the class *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960 in the East European tundras. *Rastitel'nost' Rossii* 38:27–84 (in Russian with English summary). [Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2020. Растительность класса *Loiseleurio procumbentis-Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960 в восточноевропейских тундрах // Растительность России. № 38. С. 27–84].

Lepš, J. & P. Šmilauer 2003. *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO*. Cambridge University Press, Cambridge, 269 pp.

Matveyeva, N.V. & Yu.I. Chernov 1977. Arctic tundra in the northeast of the Taymyr Peninsula. *Botanicheskii Zhurnal* 62(7):938–953 (in Russian). [Матвеева Н.В., Чернов Ю.И. 1977. Арктические тундры на северо-востоке полуострова Таймыр, 1 // Ботанический журнал. Т. 62, № 7. С. 938–953].

Matveyeva, N.V. 1978. Vegetation of the vicinity of the Taimyr biogeocenological station. In: *Structure and functions of biogeocenoses of the Taymyr tundra* (Tikhomirov B.A. ed.), pp. 72–113, Nauka, Saint-Petersburg (in Russian). [Матвеева Н.В. 1978. Растительность окрестностей Таймырского биогеоценологического стационара // Структура и функции биогеоценозов таймырской тундры / под ред. Б.А. Тихомирова. Л.: Наука. С. 72–113].

Matveyeva, N.V. 1985. Principles of classification of tundra zone vegetation at Taymyr. In: *Communities of the Far North and people* (Yu.I. Chernov, ed.), pp. 59–89, Moscow (in Russian). [Матвеева Н.В. 1985. Принципы класси-

фикации растительности тундровой зоны (на примере Таймыра) // Сообщества Крайнего Севера и человек / под ред. Ю.И. Чернова. М. С. 56–89].

Matveyeva, N.V. & L.L. Zanokha 1986. Vegetation of the southern tundra in western Taymyr. In: *Southern tundra of Taymyr* (Yu. I. Chernov, ed.), pp. 5–67, Nauka, Leningrad (in Russian). [Матвеева Н.В., Заноха Л.Л. 1986. Растительность южных тундр на западном Таймыре // Южные тундры Таймыра / под ред. Ю.И. Чернова. Л. С. 5–67].

Matveyeva, N.V. 1994. Floristic classification and ecology of tundra vegetation of the Taymyr Peninsula, northern Siberia. *Journal of Vegetation Science* 5(6):813-828.

Matveyeva, N.V. 1998. *Zoning in the vegetation cover of the Arctic*. Saint-Petersburg. 220 pp. (in Russian). [Матвеева Н.В. 1998. Зональность в растительном покрове Арктики. Санкт-Петербург. 220 с.]

Matveyeva, N.V., I.A. Lavrinenko, S.V. Chinenko, K.V. Ivanova, D.D. Karsonova, A. Kurka, A.M. Lapina, O.V. Lavrinenko & G.A. Tyusov 2019. Results of the inventory of vegetation syntaxa and their distribution in floristic provinces based on the geodatabase and GIS "Russian Arctic Vegetation Archive". In: *Arctic Vegetation Archive and Arctic Vegetation Classification: Proceedings and abstracts from two workshops* (Arctic Council, ed.), pp. 59–62. Available from: https://www.geobotany.uaf.edu/library/pubs/CAFF_AVA_Proceedings_and_ Abstracts_2019final.pdf.

Matveyeva, N.V., I.A. Lavrinenko, O.V. Lavrinenko, K.V. Ivanova, A.M. Lapina, S.V. Chinenko, D.D. Karsonova, et al. 2019. National archive of vegetation of the Russian Arctic. In: *Proceedings of II International Conference "Modern fundamental problems of vegetation classification", Yalta, Crimea Republic, October, 15–20, 2019*, p. 45, Simpheropol (in Russian). [Матвеева Н.В., Лавриненко И.А., Лавриненко О.В., Иванова К.В., Лапина А.М., Чиненко С.В., Карсонова Д.Д., et al. 2019. Национальный архив растительности Российской Арктики // Тезисы Второй междунар. науч. конф. «Современные фундаментальные проблемы классификации растительности», г. Ялта, Республика Крым, 15–20 октября 2019 года. Симферополь. С. 45.]

Matveyeva, N.V. & O.V. Lavrinenko 2021. Russian Arctic syntaxa checklist: current state of vegetation classification. *Rastitel'nost' Rossii* 42:3–41. (in Russian with English summary). [Матвеева Н.В., Лавриненко О.В. 2021. Чек-лист синтаксонов Российской Арктики: текущее состояние классификации растительности // Растительность России. № 42. С. 3–41].

Matveyeva, N.V. & O.V. Lavrinenko 2023. *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* – a new class of zonal tundra vegetation. *Botanica Pacifica* 12(1). DOI: 10.17581/bp.2023.12106.

Mirkin, B.M. & L.G. Naumova 1998. *Vegetation science (history and current state of the basic concepts)*. Gilem, Ufa, 410 pp. (in Russian). [Миркин Б.М., Наумова Л.Г. 1998. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем. 410 с.].

Mucina, L., H. Bültmann, K. Dierßen, J.-P. Theurillat, Th. Raus, A. Čarni, K. Šumberová, W. Willner, J. Dengler, R. Gavilán García, et al. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19:3–264.

Nordhagen, R. 1943. Siliksdalen og Norges Fjellbeiter. En Plantesosiologisk Monografi. *Bergens Museums Skrifter* 22: 1–607.

Plugatar, Yu.V., N.B. Ermakov, P.V. Krestov, N.V. Matveyeva, V.B. Martynenko, V.B. Golub, V.Yu. Neshatayeva, et al. 2020. The concept of vegetation classification of Russia as an image of contemporary tasks of phytocoenology. *Rastitel'nost' Rossii* 38:3–12 (in Russian with English summary). [Плугатарь Ю.В., Ермаков Н.Б., Крестов П.В., Матвеева Н.В., Мартыненко В.Б., Голуб В.Б., Нешатаева В.Ю., и др. 2020. Концепция классификации растительности России как отражение современных задач фитоценологии // Растительность России. № 38. С. 3–12].

Potemkin, A.D. & E.V. Sofronova 2009. *Liverworts and hornworts of Russia. Vol. 1*. Boston-Spektr, Saint-Petersburg, Yakutsk, 368 pp. (in Russian). [Потёмкин А.Д., Софронова Е.В. 2009. Печеночники и антоцеротовые России. Санкт-Петербург; Якутск: Бостон-Спектр. Т. 1. 368 с.].

Sekretareva, N.A. 2004. *Vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories*. KMK Scientific Press, Moscow, 129 pp. (in Russian). [Секретарева Н.А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. Товарищество науч. изд. КМК. 129 с.].

Santesson, R., R. Moberg, A. Nordin, T. Tønsberg & O. Vitikainen 2004. *Lichenforming and lichenicolous fungi of Fennoscandia*. Museum of Evolution, Uppsala University, 359 pp.

Smirnova, Z.N. 1938. Vegetative associations of the island of Kolguev. *Botanicheskii Zhurnal* 23(5–6):413–462 (in Russian). [Смирнова З.Н. 1938. Растительные ассоциации о-ва Колгуева // Ботанический журнал. Т. 23, № 5–6. С. 413–462].

Theurillat, J.P., W. Willner, F. Fernández-González, H. Bültmann, A. Čarni, D. Gigante, L. Mucina & H. Weber 2021. International code of phytosociological nomenclature. 4th edition. *Applied Vegetation Science* 24(1):1–62.

Telyatnikov, M.Yu. 2010. Characteristics of syntaxa of the class *Loiseleurio–Vaccinietea* of the North-Eastern part of the vicinities of lake Pyasino (south-west of the Noerth Siberian plain). *Rastitelnyi mir Aziatskoi Rossii* 1(5):33–41 (in Russian). [Телятников М.Ю. 2010. Характеристика синтаксонов класса *Loiseleurio–Vaccinietea* северо-восточной части окрестностей озера Пясино (юго-запад Северо-Сибирской равнины) // Растительный мир Азиатской России. № 1. С. 33–41].

Telyatnikov, M.Yu. & S.A. Pristyazhnyuk 2012. The classification of shrub and moss tundras on Yamal Peninsula and adjacent areas. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina* 10(2):56–64 (in Russian). [Телятников М.Ю., Пристяжнюк С.А. 2012. Классификация кустарничковых и моховых тундр полуострова Ямал и прилегающих территорий // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. Т. 10, № 2. С. 56–64].

Telyatnikov, M.Yu., E.I. Troeva, K.A. Ermokhina & S.A. Pristyazhnyuk 2019a. Vegetation of two districts of the northern part of Gydansky peninsula (typical tundra subzone). *Turczaninowia* 22(4):128–144 (in Russian). [Телятников М.Ю., Троева Е.И., Ермохина К.А., Пристяжнюк С.А. 2019. Растительность двух районов северной части Гыданского полуострова (подзона типичных тундр) // Turczaninowia. Т. 22, № 4. С. 128–144].

Telyatnikov, M.Yu., E.I. Troeva, K.A. Ermokhina & S.A. Pristyazhnyuk 2019b. Vegetation of the middle reaches of Yakhadiyaha river (the southern part of the arctic tundras of Yamal peninsula). *Turczaninowia* 22(2):58–79 (in Russian with English summary). [Телятников М.Ю., Троева Е.И., Ермохина К.А., Пристяжнюк С.А. 2019b. Растительность среднего течения р. Яхадыяха (южная часть арктических тундр п-ва Ямал) // Turczaninowia. Т. 22, № 2. Р. 58–79.

Telyatnikov, M.Yu., O.V. Khitun, I.V. Chernyad'eva, E.Yu. Kuzmina & K.A. Ermokhina 2021a. New data on the vegetation of two regions of the southern part of the typical tundra subzone of the Gydan Peninsula. *Turczaninowia* 24(3):5–23 (in Russian). [Телятников М.Ю., Хитун О.В., Чернядьева И.В., Кузьмина Е.Ю., Ермохина К.А. 2021. Новые данные о растительности двух районов южной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова // Turczaninowia. Т. 24, № 3. С. 5–23].

Telyatnikov, M.Yu., O.V. Khitun, I.V. Chernyad'eva, E.Yu. Kuzmina & K.A. Ermokhina 2021b. A contribution to the syntaxonomic diversity of the Tazovsky Peninsula, Arctic Russia. *Botanica Pacifica* 10(1):37–51.

Westhoff, V. & E. van der Maarel 1978. The Braun-Blanquet approach. In: *Classification of plant communities* (R.H. Whittaker, ed.), pp. 287–399, The Hague.

Zastrozhnov, A.S. (ed.) 2014. *Map of Quaternary formations of the territory of the Russian Federation. Scale 1:2 500 000*. FSUE "VSEGEI", Moscow (in Russian). [Карта четвертичных образований территории Российской Федерации. Масштаб 1:2 500 000 / отв. ред. А.С. Застрожнов М.: ФГУП «ВСЕГЕИ». 2014].