Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation. 2025. 14(2): 89–108
DOI: 10.17581/bp.2025.14206

VEGETATION CLASSIFICATION

Additions to the syntaxonomy of the tundra classes Matricario–Poetea arcticae and Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani

Olga V. Lavrinenko*, Igor A. Lavrinenko & Vasiliy V. Neshataev

Olga V. Lavrinenko *
e-mail: lavrino@mail.ru

Igor A. Lavrinenko
e-mail: lavrinenkoi@mail.ru

Vasiliy V. Neshataev
e-mail: xssa@mail.ru

Komarov Botanical Institute RAS,
St. Petersburg, Russia

* corresponding author

Manuscript received: 14.04.2025
Review completed: 05.07.2025
Accepted for publication: 02.08.2025
Published online: 12.08.2025

ABSTRACT

This study presents a classification of communities in valley and hillslope habitats, distinct from previously described snowbed and meadow vegetation types on slopes. In the East European tundra, we describe the ass. Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii O. Lavrinenko **ass. nov.** on eroding slopes (crumbling and sliding), with subassociations and variants reflecting different successional series. Wet habitats on such slopes are dominated by the ass. Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri Ishbirdin, Ishbirdina et Khusainov 1996. In the southern tundra of the Taymyr Peninsula, erosion-tolerant herb communities are provisionally classified as the *Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii* community. All syntaxa are assigned to the class Matricario–Poetea arcticae. Two additional associations – Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis **ass. nov.** and Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis Lavrinenko et Lavrinenko 2018 – occupy transitional landscape positions. These show floristic similarities to zonal moss-dominated communities of the class Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani, though their classification within higher syntaxonomic ranks needs further discussion.

Keywords: vegetation, Matricario–Poetea arcticae, Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani, Braun-Blanquet classification, East European tundra, Taymyr, Arctic

РЕЗЮМЕ

Лавриненко О.В., Лавриненко И.А., Нешатаев В.В. Дополнения к синтаксономии тундровых классов Matricario–Poetea arcticae и Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani. В статье представлены результаты классификации сообществ на коренных склонах речных долин и склонах холмов, отличных от описанной ранее нивальной и луговой растительности. В восточноевропейских тундрах на осыпающихся и оползающих склонах описаны разнотравные сообщества асс. Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii O. Lavrinenko **ass. nov.**; субассоциации и варианты соответствуют разным стадиям сукцессии растительности. Сырые местообитания на эродированных склонах заняты сообществами асс. Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri Ishbirdin, Ishbirdina et Khusainov 1996. В южных тундрах п-ова Таймыр ценозы с доминированием эрозиофильных трав описаны как сом. *Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii*. Все синтаксоны соответствуют классу Matricario–Poetea arcticae. Две ассоциации (Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis **ass. nov.** and Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis Lavrinenko et Lavrinenko 2018) на транзитных местоположениях ландшафта по флористическому составу близки к зональной растительности мохового типа класса Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani, обсуждается их синтаксономическая принадлежность высшим единицам.

Ключевые слова: растительность, Matricario–Poetea arcticae, Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani, классификация по Браун-Бланке, восточноевропейские тундры, Таймыр, Арктика

In previous studies (Lavrinenko et al. 2024, 2025), two key vegetation types of valley and hill slopes in the East Europe and Siberian tundra were characterized – syntaxa of the snowbed communities of the class Salicetea herbaceae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 and meadow and meadow-like communities of the class Mulgedio–Aconitetea Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944. Slope vegetation in the study area exhibits greater diversity than these both classes alone. This paper describes syntaxa of sparse herb communities colonizing naturally disturbed slopes (crumbling and landslide-affected), which we classify within Matricario–Poetea arcticae Ishbirdin in Sumina 2012, as well as closed dwarf shrub-moss communities with herbs, predominantly legumes, which cannot be attributed to meadows and whose syntaxonomic position is problematic and is discussed herein.

The class Matricario–Poetea arcticae, originally established for vegetation of human-disturbed Arctic and Subarctic habitats, also includes communities developing in naturally disturbed biotopes where slope erosion processes (crumbling/sliding) create similar ecological conditions. This syntaxonomic unification is justified by the shared dominance of erosion-tolerant apophytes and anthropophytes in both habitat types. Character species of the class,

the order Chamerio–Betuletalia nanae Khusainov, Ishbirdin et Nazirova in Sumina 2012 and the alliance Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri Ishbirdin, Ishbirdina et Khusainov 1996 in the East European tundra include *Artemisia tilesii*, *Betula nana* s. l., *Bistorta vivipara*, *Calamagrostis holmii*, *C. lapponica*, *C. purpurea* s. l., *Carex aquatilis* s. l., *Chamaenerion angustifolium*, *Deschampsia caespitosa* s. l., *Equisetum arvense* s. l., *Eriophorum angustifolium*, *E. scheuchzeri*, *E. vaginatum*, *Erysimum cheiranthoides*, *Festuca ovina*, *Luzula multiflora* s. l., *Poa alpigena*, *P. arctica*, *Puccinellia hauptiana*, *Rorippa palustris*, *Tanacetum bipinnatum*, *Tephroseris palustris*, *Tripleurospermum hookeri*, and in the Siberian area also *Alopecurus alpinus*, *Arctagrostis latifolia*, *Descurainia sophia*, *D. sophioides* (Mirkin & Naumova 1998, Ishbirdin 2001, Cherosov et al. 2005, Ermakov 2012, Sumina 2012, Mucina et al. 2016). The current syntaxonomic diversity in the Russian Arctic includes 19 associations within the alliance Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri, which integrates vegetation of both anthropogenic and naturally disturbed (solifluction, cryoturbation, scree) habitats in the Northern Eurasia (Khusainov et al. 1989, Ishbirdin et al. 1996, Ishbirdin 2001, Sumina & Koptseva 2004, Cherosov 2005, Cherosov et al. 2005, Sumina 2011, 2012, Likhanova et al. 2019).

Dwarf shrub-moss communities with leguminous herbs (*Oxytropis sordida*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*) on well-drained parts of valley and hill slopes in the typical tundra subzone we have previously described (Lavrinenko & Lavrinenko 2018) in the rank of association – Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis Lavrinenko et Lavrinenko 2018. We classified these communities within Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani Matveyeva et Lavrinenko 2023, the class representing zonal moss-dominated tundra vegetation. This assignment is supported by bryophytes (*Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*, *Rhytidium rugosum*) predominance in ground cover, *Dryas octopetala* s. l. dominance in the dwarf shrub layer and presence of *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* and other character species of class. At the same time, these communities exhibit differentiation from zonal plakor (i.e., 'flat watershed interfluvial plains') vegetation through enhanced floristic diversity and abundance of arcto-alpine herbs and absence of character shrub willows. While originally described from a single locality (Pakhancheskaya Bay), the association's floristic similarity to syntaxa documented by Andreev (1932) in comparable habitats of the Vangureimusyur Upland was suggested a broader distribution across continental typical tundra. Our current studies confirm this extended range. The syntaxonomic assignment of these communities presents challenges due to their distinctive trans-eluvial landscape position (contrasting with plakor habitats) and the co-occurrence of diagnostic species from a number vegetation classes, as we discuss below.

MATERIAL AND METHODS

Study area

The sites where the authors collected material are located in the East European sector of the Arctic within the typical and southern tundra subzones (Fig. 1, sites 1–3) and one – in the Central Siberian sectors of the Arctic within the southern tundra subzone (Fig. 1, site 4) (according to Aleksandrova et al. 1989). Under the administrative division of Russia, the study areas are located within the Nenets Autonomous Okrug and the Taymyr Dolgano-Nenets Municipal District (formerly Taymyr Autonomous Okrug) of Krasnoyarsk Krai.

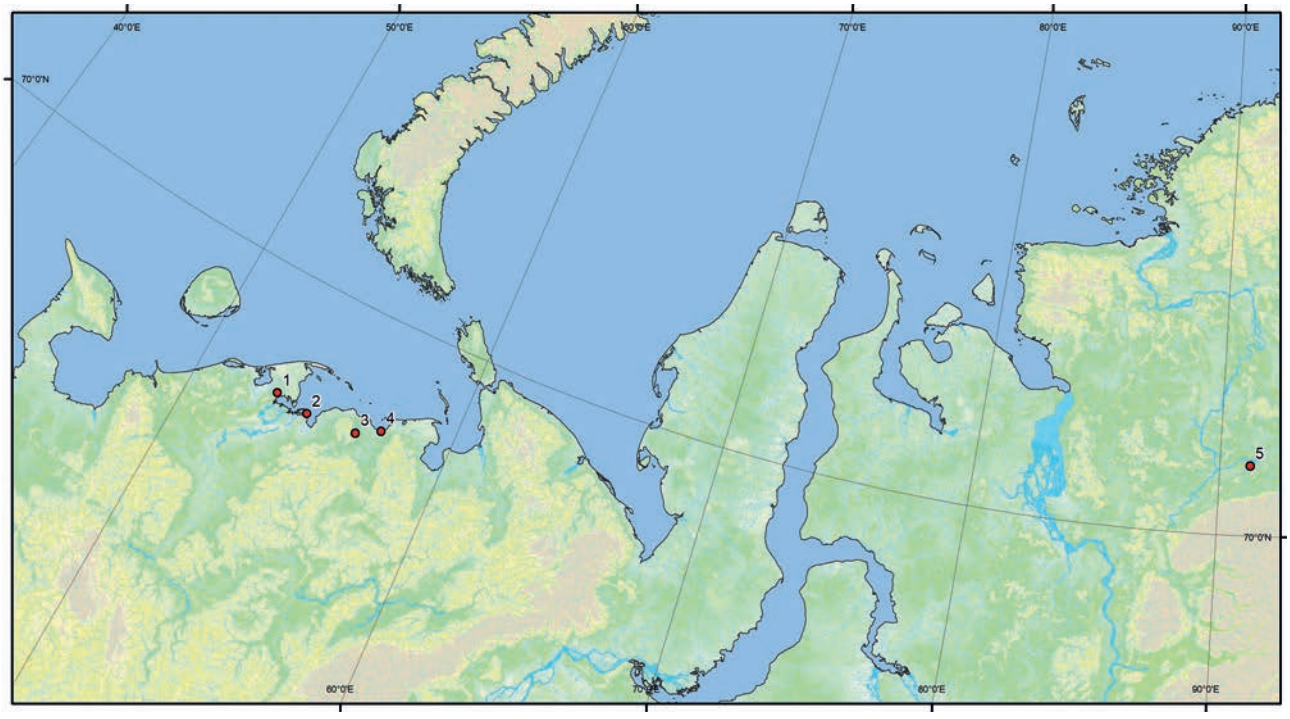

Figure 1 Study sites: 1 – Malozemelskaya tundra, Nenets Ridge; 2–4 – Bolshezemelskaya tundra (2 – Bolvanskii Nose Cape vicinity; 3 – Vangureimusyur Upland, Bolshaya Khekheganyakha River middlestream; 4 – Pakhancheskaya Bay, Lutsato Lake vicinity); 5 – Taymyr Peninsula, Kystyktakh River mouse (Dudypta River Basin)

In the east of the Malozemelskaya tundra relevés were made on the slopes of the Nenets Ridge (Fig. 1, site 1). It's the terminal moraine (80–140 m a.s.l.) composed mainly of loam with inclusions of boulders and pebbles. In the Bolshezemelskaya tundra, investigations were carried out in the Bolvanskii Nose Cape (Fig. 1, site 2) and Vangureimusyur Upland (100–160 m a.s.l.) (Fig. 1, site 3). For comparison, relevés from a previously described association (Lavrinenko & Lavrinenko 2018) in the Pakhancheskaya Bay vicinity (Fig. 1, site 4) were used. These landscapes are characterized by moraine-derived hill and ridge systems (relative elevation 10–50 m) composed predominantly of loamy deposits. Steep river valley and hill slopes, and cliff of freshwater Pechora Bay on Bolvanskii Nose Cape, are subject to water erosion, solifluction and soil blocks sliding in loam-dominated substrates, and crumbling processes on sandy loam soils. Gentle valley slopes exhibit well-developed terracing, while slightly inclined terrace surfaces are stabilized by continuous dwarf shrub-moss vegetation. Two relevés were made on the steep valley slope of the Kystyktakh River (Dudypta River basin) in the Taymyr Peninsula (Fig. 1, site 5).

Sampling and data analysis

The syntaxonomic analysis is based on 77 relevés, of which 55 new ones were made in the East European tundra in 2017–2021 by the autors (in the Bolvanskii Nose Cape with the participation of T.V. Dyachkova), and two were made in 2021 on the Taymyr Peninsula by O.V. Lavrinenko. For comparison, we used previously published relevés (Lavrinenko & Lavrinenko 2018) – 14 relevés of zonal communities by Andreev (1932) in the Vangureimusyur Upland and 6 relevés we performed in the Pakhancheskaya Bay vicinity.

We identified all species (vascular plants, mosses, and lichens) on 25 m^2 plots and estimated the percentage cover (%) in total and for the major plant growth forms, as well as cover abundance scores using the Braun-Blanquet 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 %. The abundance scores of V.N. Andreev (1932) were converted to the corresponding Braun-Blanquet scale scores: 1 – r, 2 – +, 3 – 1, 4 – 2a, 5 – 2b, 6 – 3. Coordinates were taken with the Garmin GPS device (see notes to Tables 1–3).

The vegetation was classified according to the Braun-Blanquet sorted-table method (Westhoff & van der Maarel 1978). Clustering analysis (Ward's method and neighbour joining) and Detrended correspondence analysis (DCA) in the PAST 4.03 package (Hammer et al. 2001) were also applied to classify syntaxa. The constancy of the species in the tables is given on a percentage scale (%): I – > 0–20, II – 21–40, III – 41–60, IV – 61–80, V – 81–100. Species with constancy V and IV are considered to be highly constant. The median abundance values (if not given, they are "+" or "r") for each species were used to characterize the syntaxa. To calculate these, the Braun-Blanquet scale values were converted to an 8-point numerical scale.

In describing associations and subordinate syntaxa, we have used the notion of a "differential species combination" (Beeftink 1965, Molenaar 1976) – a group of taxa that are characteristic of a syntaxon when they occur together, although each may not be character individually. Differential species combinations were determined by comparing new syntaxa with syntaxa previously described in the East European tundra and Siberia. The term "character species" (exclusive, selective, and preferential) was used for the higher syntaxonomic units (Braun-Blanquet 1932, Westhoff & van der Maarel 1978).

The nomenclature of the species, their geographical and ecological characteristics followed Sekretareva (2004) for vascular plants; Ignatov et al. (2006) for mosses, Potemkin & Sofronova (2009) for liverworts and Santesson et al. (2004) for lichens. The new syntaxonomic units were named according to the International Code of Phytosociological Nomenclature, 4th edition (ICPN) (Theurillat et al. 2021). The nomenclature of the higher vegetation units follows L. Mucina et al. (2016) and N.V. Matveyeva & O.V. Lavrinenko (2023). Authors of syntaxa are given in the text at first mention and in Prodromus.

RESULTS

Communities of the class Matricario–Poetea arcticae

Following analysis of the relevés (Table 1) and statistical processing of the data, we classified the vegetation on erosion slopes into two distinct associations – new one and one previously described in the West Siberian tundra. One syntaxon is left as unranked (com.).

Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii
O. Lavrinenko **ass. nov.** (Table 1, rel. 1–14; Fig. 2A–E)

Definition: Successional communities (from pioneer herbaceous to willow-moss-grass series) on active erosional slopes of river valleys and bay cliffs, developing on mineral substrates (clay, loamy, sandy loam) in the typical and southern tundra subzones in the East European tundra.

Holotypus: Table 1, relevé 5 (author's number БН46_20), Bolshezemelskaya tundra, Bolvanskii Nose Cape, 68.27097°N 54.55094°E, northeastern slope (60°) of cliff of freshwater Pechora Bay, 31.07.2020, author O.V. Lavrinenko.

Composition. Differential species combination of the association: mesophytic and hygro-mesophytic herbs *Achillea millefolium*, *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris*, *Artemisia tilesii* (the median abundance is 1, character species of the class Matricario–Poetea), *Festuca rubra* s. l., *Parnassia palustris* s. l., *Poa alpina* and *Sagina saginoides*. Additionally, 6 grasses and shrubs species and 1 bryophyte are highly constant. There are the other character species of the class: erosion-tolerant herbaceous species *Equisetum arvense* s. str. (1), *Poa alpigena*, *Tripleurospermum hookeri*, widespread tundra species such as *Bistorta vivipara* and *Betula nana* (which some researchers also categorize as diagnostic species of the class Matricario–Poetea), willow *Salix phylicifolia* and moss *Bryum rutilans* (2a). Grasses *Calamagrostis purpurea*, *Chamaenerion angustifolium* and *Tanacetum bipinnatum* (also character species of this class) are found only in some communities. Total number of taxa registered in association is 118: 66 vascular plants (5 shrubs, 8 dwarf shrubs, 53 herbs), 35 bryophytes and 17 lichens.

Structure. The total cover in the communities exhibited a broad range (20–100 %) and subassociations varied in structure (see below).

Ecology and habitats. The subassociations show slight differences in moisture preference: hygromesophytes and meso-

Table 1. Syntaxa of the alliance Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri of the class Matricario–Poetea arcticae

Association / community	Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii (1)													M. h.–E. s. (2)			T. h.–A. t. (3)		Constancy and abundance						
Subassociation	typicum (1a)							bartsietosum alpinae (1b)																	
Variant	inops		typica					typica				T.f.		E.a.											
Cover, %: total	20	35	20	70	40	10	60	90	70	80	90	30	90	100	30	100	90	95	90						
shrubs	<1	<1	<1	<1	<1	0	3	10	10	15	<1	<1	10	10	0	5	1	<1	<1						
dwarf-shrubs	<1	<1	0	0	0	0	1	5	5	10	0	0	0	<1	0	0	0	<1	0						
herbs	20	35	10	60	40	10	50	30	20	15	90	30	85	90	20	100	50	85	90						
bryophytes	2	<1	<1	20	<1	2	10	60	50	30	30	5	20	60	1	10	40	5	1						
lichens	0	0	0	0	0	0	0	0	<1	7	0	0	0	<1	0	0	0	<1	0						
Number of species: total	15	18	16	13	18	21	24	42	46	51	26	25	26	37	15	18	33	22	15						
shrubs	1	1	1	1	2	2	4	5	4	5	3	2	3	4	1	3	2	2	1						
dwarf-shrubs	3	1	0	0	0	1	3	3	6	6	0	1	0	1	0	0	1	1	0						
herbs	8	10	14	11	14	15	12	19	17	20	15	15	16	22	9	9	22	14	10						
bryophytes	2	6	1	1	2	2	5	12	10	7	7	6	7	6	5	6	8	4	4						
lichens	1	0	0	0	0	1	0	3	9	13	1	1	0	4	0	0	0	1	0						
Date	31.07.2020	31.07.2020	02.08.2020	02.08.2020	31.07.2020	02.08.2020	02.08.2020	31.07.2020	02.08.2020	02.08.2020	31.07.2020	31.07.2020	31.07.2020	02.08.2020	31.07.2020	08.07.2021	02.08.2020	09.08.2021	09.08.2021						
Locality	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	BN	NR	BN	Kys	Kys						
Slope aspect	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	N	NE	NE	N	E	N	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
inclination	5	10	50	45	60	15	30	15	45	60	5	30	45	30	50	20	10	50	60						
Relevé nr. by author	БН43_20	БН44_20	БН60_20	БН62_20	БН46_20	БН56_20	БН58_20	БН50_20	БН59_20	БН57_20	БН48_20	БН42_20	БН49_20	БН61_20	БН47_20	НТ56	БН54_20	Ta100	Ta101						
Relevé nr. in the table	**1**	**2**	**3**	**4**	**5***	**6**	**7**	**8**	**9***	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**1a**	**1b**	**1**	**2**	**3**	**M**	**T**
Differential species combination of the Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii																										
Artemisia tilesii M-Pa	1	3	2a	3	2b	+	2b	r	1	r	2b	r	1	·	·	·	·	3	3	**V^{2b}**	V^{+}	V^{1}	·	**2^{3}**	·	·
Achillea millefolium M-A	+	·	+	+	+	+	1	+	+	+	2b	+	1	+	·	+	·	·	·	V^{+}	V^{+}	V^{+}	1^{+}	·	·	·
Poa alpina	+	1	+	·	+	r	·	r	r	r	·	+	r	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	IV^{r}	IV^{+}	·	·	·	·
Sagina saginoides	r	+	·	·	r	r	r	r	+	r	r	1	·	·	·	·	·	·	·	IV^{r}	IV^{r}	IV^{r}	·	·	·	·
Alopecurus pratensis subsp. *alpestris*	·	·	r	2b	2b	+	2a	2a	+	+	3	r	+	+	·	+	+	·	·	IV^{2a}	V^{+}	V^{+}	2^{+}	·	·	·
Parnassia palustris s. l.	·	·	r	+	r	r	r	+	+	+	1	+	+	1	r	·	1	·	·	IV^{r}	V^{+}	V^{+}	2^{+}	·	·	·
Festuca rubra s. l.	·	·	+	r	·	+	1	+	1	+	+	·	+	·	·	·	r	·	·	III^{+}	IV^{+}	IV^{+}	1^{r}	·	·	IV^{r-2}
Differential species combination of the Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii bartsietosum alpinae																										
Luzula multiflora subsp. *frigida* M-Pa	·	·	·	r	·	r	·	r	r	+	r	r	r	r	·	·	·	·	·	II^{r}	V^{r}	IV^{r}	·	·	·	·
Bartsia alpina	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1	r	+	r	1	·	·	·	·	·	·	V^{+}	III^{+}	·	·	·	·
Salix lanata	·	·	·	·	·	·	1	2a	1	2a	+	·	1	2a	·	+	+	r	·	I^{1}	V^{2a}	III^{2a}	2^{+}	1^{r}	·	·
Sanionia uncinata	·	·	·	·	·	·	r	2b	+	+	r	+	·	2b	·	·	2a	·	·	I^{r}	V^{+}	III^{+}	1^{2a}	·	·	·
Dicranella grevilleana	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	·	+	·	1	·	·	·	V^{+}	II^{+}	2^{1}	·	·	·
Timmia austriaca	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	+	·	·	2b	·	·	·	·	·	·	III^{2a}	II^{2a}	·	·	·	·
Salix reticulata	·	·	·	·	·	r	·	2a	+	·	·	r	·	+	·	·	r	·	·	I^{r}	III^{+}	II^{+}	1^{r}	·	·	·
Differential species combination of the Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii bartsietusum alpinae var. Tussilago farfara																										
Tussilago farfara	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	**2b**	**4**	·	·	·	·	·	·	I^{+}	II^{3}	II^{2b}	·	·	·	·
Differential species combination of the Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri typicum																										
Eriophorum scheuchzeri M-Pa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2b	3	3	·	·	·	·	·	**3^{3}**	·	**V$^{3-4}$**	·
Epilobium palustre	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	r	+	·	·	·	·	3^{+}	1^{+}	V^{+-1}	·
Deschampsia cespitosa M-Pa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	+	·	·	·	·	·	3^{+}	·	I^{+}	I^{+}
Pohlia wahlenbergii	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	1	·	·	·	I^{+}	I^{+}	3^{+}	·	·	·
Marchantia polymorpha	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	2b	r	1	+	r	·	·	II^{2a}	I^{2b}	3^{+}	1^{r}	·	·
Differential species combination of the community Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii																										
Arctagrostis arundinacea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	2^{1}	·	·
Aloina brevirostris	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	2^{1}	·	·
Gastrolychnis involucrata s. l.	·	+	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	II^{+}	·	I^{+}	·	2^{+}	·	·
Caracter species of the Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri and Matricario–Poetea arcticae																										
Tripleurospermum hookeri	2b	1	+	r	r	2a	r	·	·	·	r	·	r	·	·	·	r	2b	3	V^{+}	II^{r}	IV^{r}	1^{r}	**2^{3}**	V^{r-+}	II^{r-+}
Equisetum arvense s. str.	1	+	1	+	+	+	+	2a	r	2a	2a	+	1	**5**	+	4	2b	2b	2a	V^{+}	V^{2a}	V^{1}	**3^{2b}**	**2^{2b}**	III^{+-2}	**V^{+-4}**
Poa alpigena	·	·	+	+	r	+	+	+	+	r	1	·	1	+	r	2a	1	+	+	IV^{+}	V^{+}	IV^{+}	3^{1}	2^{+}	Ir	IV^{r-2}
Bistorta vivipara	·	+	·	·	·	r	r	+	+	1	·	r	r	+	·	·	·	+	·	III^{r}	V^{+}	IV^{+}	·	1^{+}	·	·
Betula nana	·	·	·	·	r	r	r	r	+	r	r	r	r	·	·	·	·	r	r	III^{r}	V^{r}	IV^{r}	·	2^{r}	·	·
Calamagrostis purpurea	·	·	·	·	r	·	r	·	r	·	+	·	+	·	·	·	r	·	·	II^{r}	III^{+}	II^{r}	1^{r}	·	IV^{+}	V^{r-2}
Chamaenerion angustifolium	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	2a	·	+	·	·	·	·	2b	·	III^{+}	II^{+}	·	1^{2b}	V^{+-1}	V^{r-2}
Tanacetum bipinnatum	·	·	+	·	r	·	·	1	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	II^{+}	II^{+}	·	·	·	V^{r-1}
Ceratodon purpureus	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	·	·	+	2a	1	·	I^{+}	II^{1}	II^{+}	2^{1}	1^{1}	·	·
Festuca ovina	·	r	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{r}	I^{+}	I^{+}	·	·	III^{+}	I^{1}
Poa arctica var. *vivipara*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	2^{+}	·	·
Descurainia sophioides	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	·	·	1^{2a}	·	·
Highly constant species of syntaxa																										
Salix phylicifolia	r	r	r	+	r	·	r	r	1	+	r	·	1	+	r	1	r	·	·	V^{r}	V^{+}	V^{r}	3^{r}	·	·	·
Bryum rutilans	1	+	·	2b	·	1	2a	·	3	2b	2b	+	2a	·	1	·	·	·	·	IV^{1}	**IV^{2b}**	IV^{2a}	1^{1}	·	·	·
Other species																										
Crepis tectorum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{r-1}
Calamagrostis epigeios	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{r-2}
Salix glauca	·	·	·	·	·	·	r	r	1	r	·	·	·	+	·	+	·	·	·	I^{r}	III^{+}	II^{+}	1^{+}	·	·	·
Empetrum hermaphroditum	r	·	·	·	·	·	·	r	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{r}	III^{+}	II^{+}	·	·	·	·

Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri typicum (Ishbirdin et al. 1996)
Tanaceto bipinnati–Equisetetum arvensis (Ishbirdin et al. 1996)

Table 1. 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	1a	1b	1	2	3	M	T
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*	·	·	·	·	·	·	+	+	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	III^{+}	II^{+}	·	·	·	·
Peltigera neckeri	·	·	·	·	·	r	·	·	r	+	·	·	·	r	·	·	·	·	·	I^{r}	III^{r}	II^{r}	·	·	·	·
Salix hastata	·	·	·	·	·	r	·	r	·	+	·	r	·	+	·	·	·	·	·	I^{r}	III^{+}	II^{+}	·	·	·	·
Peltigera didactyla	+	·	·	·	·	·	·	r	r	r	·	·	·	·	·	·	·	r	·	I^{+}	III^{r}	II^{r}	·	1^{r}	·	·
Adoxa moschatellina	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	·	·	r	·	·	·	·	·	·	III^{r}	II^{r}	·	·	·	·
Pinguicula vulgaris	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	III^{r}	II^{r}	·	·	·	·
Didymodon sp.	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	II^{+}	·	·	·	·
Peltigera polydactylon	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{r}	II^{r}	·	·	·	·
Cladonia chlorophaea	·	·	·	·	·	·	·	·	r	1	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	III^{+}	II^{+}	·	·	·	·
Salix nummularia	+	r	·	·	·	·	·	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	II^{1}	II^{+}	·	·	·	·
Campanula rotundifolia	+	·	·	·	·	·	·	·	r	+	·	·	·	·	·	·	·	r	·	I^{+}	II^{+}	II^{+}	·	1^{r}	·	·
Vaccinium vitis-idaea subsp. *minus*	·	·	·	·	·	·	r	·	+	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{r}	II^{+}	II^{r}	·	·	·	·
Veratrum lobelianum M-A	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	r	·	·	r	·	·	·	·	·	I^{r}	II^{r}	II^{r}	·	·	·	·
Arctous alpina	r	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}	II^{+}	·	·	·	·
Pohlia cruda	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}	II^{+}	·	·	·	·
Pohlia filum	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}	II^{+}	·	·	·	·
Pogonatum dentatum	·	r	·	·	·	r	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{r}	I^{+}	II^{r}	·	·	·	·
Trisetum spicatum	·	+	·	·	r	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	II^{+}	I^{+}	II^{+}	·	1^{+}	·	·
Juncus arcticus	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	I^{+}	I^{+}	I^{+}	1^{+}	·	·	·
Pellia neesiana	·	·	·	·	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	I^{r}	I^{r}	I^{r}	1^{+}	·	·	·
Myosotis palustris	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	r	r	·	r	·	·	·	II^{r}	I^{r}	2^{r}	·	·	·
Viola biflora M-A	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	·	II^{+}	I^{1}	1^{+}	·	·	·
Ranunculus propinquus M-A	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	r	·	·	·	II^{+}	I^{+}	1^{r}	·	·	·
Cortusa matthioli s. str.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	·	·	·	r	·	·	·	II^{r}	I^{r}	1^{r}	·	·	·
Stellaria peduncularis	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	I^{r}	I^{r}	·	2^{+}	·	·
Potentilla stipularis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	1^{r}	·	·
Bryum sp.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	1	·	·	·	1^{1}	2^{1}	·	·

Note. Species found in 1–2 relevés with an abundance of r or + (others are indicated in brackets): *Anthoxanthum odoratum* subsp. *alpinum* 14; *Bistorta elliptica* 7; *Calamagrostis neglecta* 13, 14; *Cardamine pratensis* subsp. *angustifolia* 17; *Carex aquatilis* subsp. *stans* 17; *Cerastium jenisejense* 6, 18; *C. regelii* subsp. *caespitosum* 3; *Chamaepericlymenum suecicum* 5; *Chrysosplenium alternifolium* 17; *Coeloglossum viride* 14; *Comastoma tenellum* 3; *Corallorrhiza trifida* r; *Dryas octopetala* s. l. 10, 18; *Equisetum palustre* 17; *E. pratense* 10; *Eriophorum angustifolium* 10; *Euphrasia frigida* 4, 10; *Hieracium alpinum* aggr. 14; *Juncus castaneus* 15; *Ledum palustre* subsp. *decumbens* 9; *Luzula confusa* 1; *Omalotheca supina* 4; *Pedicularis oederi* 10; *P. sceptrum-carolinum* 14; *Petasites frigidus* 16; *Poa arctica* 3; *Polemonium acutiflorum* 14, 17; *Pyrola minor* 8, 17; *Rubus chamaemorus* 5; *Saxifraga cernua* 17; *Solidago lapponica* 14; *Stellaria calycantha* 16; *Tofieldia pusilla* 10 (1); *Trientalis europaea* 15; *Brachythecium mildeanum* 10, 13; *B. rivulare* 8 (1); *B. salebrosum* 8 (1); *B.* sp. 12; *Bryum pseudotriquetrum* 8 (2b); *Dicranella* sp. 16, 19; *Dicranum majus* 7, 9; *D. spadiceum* 8; *Distichium capillaceum* 8; *Funaria hygrometrica* 19 (1); *Hylocomium splendens* 8; *Leptobryum pyriforme* 11; *Plagiomnium ellipticum* 17 (1); *Plagiothecium denticulatum* 9; *Pleurozium schreberi* 9; *Pogonatum urnigerum* 9; *Pohlia atropurpurea* 8; *P. proligera* 2 7; *P.* sp. 10, 12; *Polytrichastrum alpinum* 7; *Polytrichum commune* 13; *P. hyperboreum* 9, 10; *P. juniperinum* 16; *Pseudobryum cinclidioides* 17 (1); *Rhizomnium pseudopunctatum* 14; *Sciuro-hypnum latifolium* 14; *S. reflexum* 14, 17 (1); *Timmia bavarica* 3; *Baeomyces carneus* 10; *Cetraria islandica* subsp. *crispiformis* 9, 10; *Cladonia cariosa* 10; *C. pleurota* 10; *C. subulata* 10; *Lobaria linita* 10; *Peltigera aphthosa* 9; *P. lepidophora* 10; *P. ponojensis* 8, 14; *P. venosa* 9, 10; *Protopannaria pezizoides* 10, 14; *Psoroma hypnorum* 9; *Stereocaulon glareosum* 9, 10 (1); liverworts 1, 10 (2a).

Species found also with constancy only I and II in the ass. **Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri** subass. **typicum** (Ishbirdin et al. 1996): *Agrostis clavata, Calamagrostis lapponica, Equisetum pretense, Eriophorum angustifolium, Polygonum humifusum, Rorippa palustris, Tephroseris palustris*; in the ass. **Tanaceto bipinnati–Equisetetum arvensis** (Ishbirdin et al. 1996): *Calamagrostis lapponica, Equisetum pretense, Polygonum humifusum, Luzula parviflora, Gnaphalium uliginosum*.

GPS coordinates (WGS 84) (N, E): 1 – 68.26906, 54.55347; 2 – 68.26981, 54.55272; 3 – 68.28989, 54.466583; 4 – 68.28861, 54.46444; 5 – 68.27097, 54.55094; 6 – 68.2925, 54.47711; 7 – 68.291056, 54.47094; 8 – 68.29317, 54.51922; 9 – 68.29075, 54.4695; 10 – 68.29122, 54.47231; 11 – 68.29467, 54.50567; 12 – 68.26719, 54.55592; 13 – 68.29408, 54.51256; 14 – 68.28925, 54.46542; 15 – 68.27217, 54.54969; 16 – 68.36597, 53.14528; 17 – 68.29386, 54.4840; 18 – 70.94797, 91.26497; 19 – 70.94803, 91.26672.

Author relevés – **O.V. Lavrinenko**.

Abbreviations.

Locality: BN – Bolvanskii Nose Cape, Bolshezemelskaya tundra; NR – Nenets Ridge, Malozemelskaya tundra; Kys – Kystyktakh River mouse, Taymyr Peninsula.

Syntaxa names in the table header: **E. a.** – var. **Equisetum arvense**, **T. f.** – var. **Tussilago farfara**, **M. h.–E. s.** – ass. **Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri**, **T. h.–A. t.** – com. **Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii**.

Character-species of the high syntaxa (next to the name of the taxon): M-Pa – class **Matricario–Poetea arcticae**, M-A – class **Mulgedio–Aconitetea**.

Here and in Tables 2–3 nomenclature types (holotypus) are indicated by a gray fill and an asterisk; bold type indicates high abundance.

phytes dominate (67–68 %); the pioneer communities of the subass. typicum consist of 16 % mesoxerophytes and xero-mesophytes and 6 % mesohygrophytes, whereas the communities of the subass. bartsietosum alpinae – 7 and 21 %, respectively. Phytocoenoses occupy eroded valley slopes and cliffs inclination from 30 to 60°, sometimes their lower parts from 5 to 15° of predominantly northeastern and northern exposures. They develop on dynamic, unstable substrates – on mineral soils with different granulometry, crumbling or sliding blocks separated by grooves for rainwater runoff. Communities of the subass. bartsietosum alpinae are usually formed in more humid habitats on concave surfaces of eroded slopes, compared to subass. typicum.

Distribution. The studied phytocoenoses are were documented on the Bolvanskii None Cape, extending into the freshwater Pechora Bay, bounded by the Bolshaya Pechora River on one side and the Bolvanskaya Bay on the other (Fig. 1, site 2). The range of the association is certainly wider and covers typical and southern tundra subzones in the Bolshezemelskaya and Malozemelskaya tundras.

The association comprises two subassociations – typicum and bartsietosum alpinae differentiated by floristic composition and successional dynamics.

Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii typicum subass. nov. (Table 1, rel. 1–7; Fig. 2A–C)

Holotypus: holotypus of the association (autonym, Art. 5b, 13b).

Definition: Communities of predominantly erosion-tolerant herb species at the initial stages of succession on sandy loam eroded valley slopes and cliffs of freshwater bays.

Composition. Differential species combination is the same as in the association. Variants typica (rel. 3–7, Fig. 2A, B)

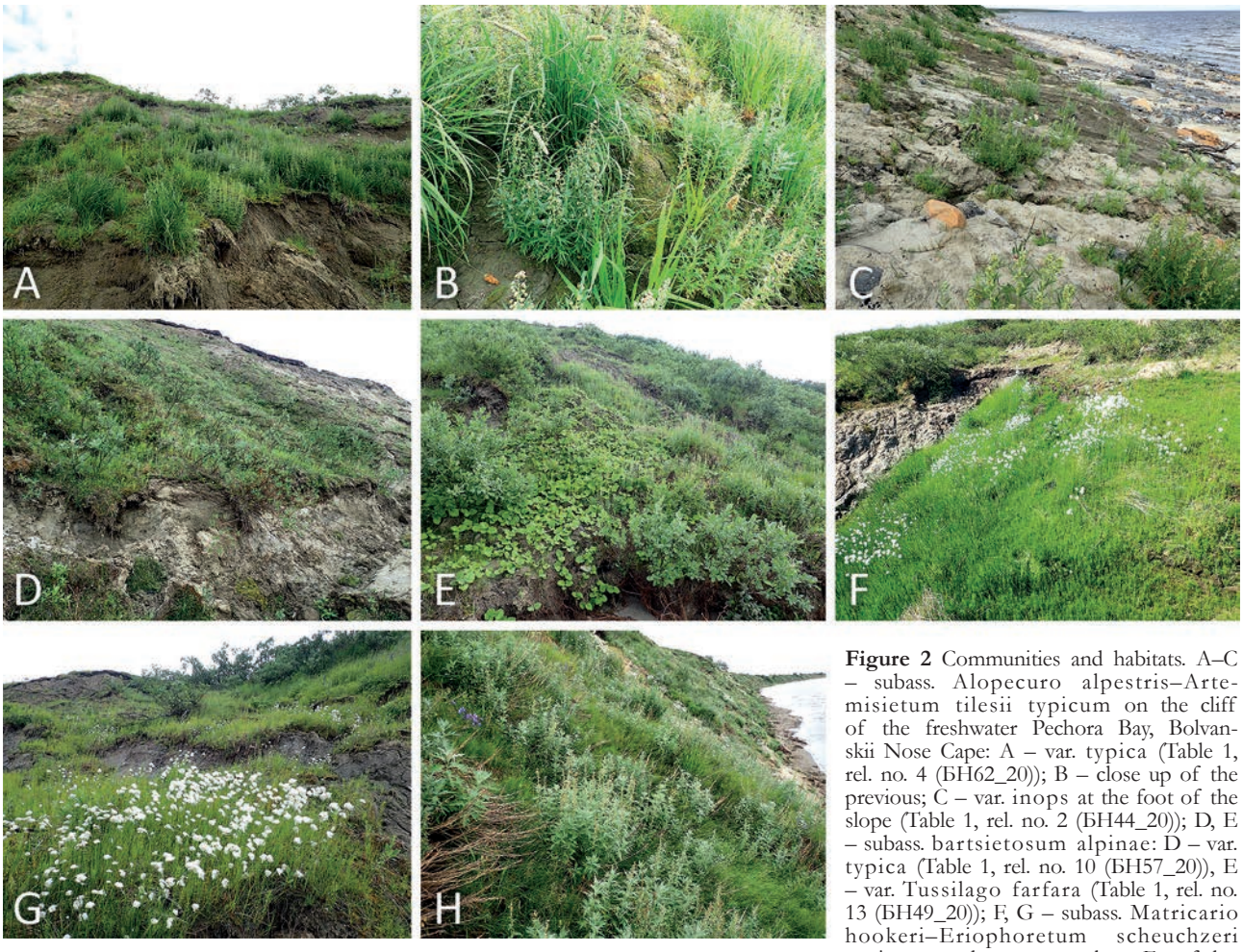

Figure 2 Communities and habitats. A–C – subass. Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii typicum on the cliff of the freshwater Pechora Bay, Bolvanskii Nose Cape: A – var. typica (Table 1, rel. no. 4 (БН62_20)); B – close up of the previous; C – var. inops at the foot of the slope (Table 1, rel. no. 2 (БН44_20)); D, E – subass. bartsietosum alpinae: D – var. typica (Table 1, rel. no. 10 (БН57_20)), E – var. Tussilago farfara (Table 1, rel. no. 13 (БН49_20)); F, G – subass. Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri typicum on the steep wet slope: F – of the ravine, Nenets Ridge ((Table 1, rel. no. 16 (НГ56); G – on the cliff of the freshwater Pechora Bay, Bolvanskii Nose Cape (Table 1, rel. no. 17 (БН54_20)); H – com. *Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii* on the steep elevated primary riverbank of the Kystyktakh River, Taymyr Peninsula (Table 1, rel. no. 18 (Та100))

and inops (rel. 1, 2, Fig. 2C) are distinguished. The var. inops is characterized by a poorer composition and the absence of a naming taxon – *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris*. Total number of taxa registered in subassociation is 55: 42 vascular plants (5 shrubs, 6 dwarf shrubs, 31 grasses), 11 bryophytes and 2 lichens.

Structure. The total cover in the communities varies from 20 to 70 %. The moss cover ranges from less than 1 to 20 %. Shrubs, dwarf shrubs and lichens are absent or occur sporadically. Juvenile shrub willow specimens are sometimes found in this stands. The mean species richness per community stands at 18, comprising 12 grasses, 3 bryophytes, 2 shrubs, and 1 dwarf shrubs. The herbaceous layer (15–30 cm height) exhibits low to moderate cover (10–60 %), with no single species achieving dominance. The abundance of 2b or 3 is sometimes found in three taxa: *Artemisia tilesii*, *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris* and *Tripleurospermum hookeri*. Ground cover, if present, is thin and loose, consisting of the mosses *Bryum rutilans*, *Pohlia* spp. and some other.

Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii bartsietosum alpinae O. Lavrinenko **subass. nov.**

(Table 1, rel. 10–14; Fig. 2D, E)

Holotypus: Table 1, relevé 9 (author's number БН59_20), Bolshezemelskaya tundra, Bolvanskii Nose Cape, 68.29075°N 54.46950°E, northeastern slope (45°) of cliff of freshwater Pechora Bay, 02.08.2020, author O.V. Lavrinenko.

Definition: Late-successional willow-moss-grass communities on stabilized sandy loam and loamy substrates of formerly eroded areas of valley slopes and freshwater bay cliffs.

Composition. Differential species combination: mesophytic grasses *Bartsia alpina*, *Luzula multiflora* subsp. *frigida* (character species of the class Matricario–Poetea), shrub willow *Salix lanata* (the median abundance score 2a), dwarf shrub willow *Salix reticulata* and mosses *Dicranella grevilleana*, *Sanionia uncinata* and *Timmia austriaca* (2a). Variants typica (rel. 8–11, Fig. 2D), *Tussilago farfara* (rel. 12, 13, Fig. 2E) and *Equisetum arvense* (rel. 14) are distinguished. Total number of taxa registered in subassociation is 105: 56 vascular plants (5 shrubs, 8 dwarf shrubs, 43 herbs), 32 bryophytes and 17 lichens.

Structure. The total cover in the communities is 70–100 % (once 30 %), with average cover of grasses 50 %, mosses 35 %, and shrubs up to 15 %. Dwarf shrubs and lichens are absent or less than 1 %, sometimes their maximum cover reaches 10 %. The mean species richness per community stands at 32, comprising 16 grasses, 7 bryophytes and 2–3 each of shrubs, dwarf shrubs and lichens. The willows *Salix glauca*, *S. lanata* (2a), *S. phylicifolia* grow in separate bushes up to 50 cm high. Loose-turfy grass *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris* and long-rhizome herbs *Achillea millefolium*, *Artemisia tilesii*, *Equisetum arvense* s. str. (15–30 cm high) is sometime abundant (2a–2b) in the unclosed herbaceous layer. The ground cover (up to 60 %) is very short,

dominated by mosses *Bryum rutilans*, *B. pseudotriquetrum*, *Dicranella grevilleana*, *Sanionia uncinata*, *Timmia austriaca*. Some lichens grow on the soil, including *Peltigera lepidophora*, *P. ponojensis*, *P. venosa*, *Protopannaria pezizoides*, *Psoroma hypnorum*, *Stereocaulon glareosum* and other. Communities of the var. Tussilago farfara are characterized by the growth of this long-rooted weed-ruderal herb on landslides in the lower parts of slopes (Fig. 2E). Community of the var. Equisetum arvense is characterized by the dominance of this horsetail and the impoverished of the differential species combination in the association.

Note. The ass. Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii shares several diagnostic species (*Artemisia tilesii*, *Equisetum arvense* (dom.), *Festuca rubra*, *Poa alpigena*, *Tanacetum bipinnatum*) with early-successional ass. Tanaceto bipinnati–Equisetetum arvensis Ishbirdin, Ishbirdina et Khusainov 1996 (see Table 1) and grass communities of the subass. Tripleurospermo hookeri–Poetum alpigenae typicum Czerosov in Czerosov et al. 2005 nom. inval. (Art. 3o, 5a), described in naturally and anthropogenically disturbed habitats in Western Siberia and Yakutia (Ishbirdin et al. 1996, Ishbirdin 2001, Cherosov 2005, Cherosov et al. 2005), as well as with grass communities of the ass. Tanacetetum bipinnati Sumina 2012 on anthropogenic sandy habitats in the southern tundra of Western Siberia (Sumina 2012). However, the differences in species composition between the compared syntaxa are substantial and are limited by the commonality of character species of high syntaxonomic units.

Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri Ishbirdin, Ishbirdina et Khusainov 1996 (Table 1, rel. 15–17; Fig. 2F, G)

The cotton-grass communities of the association (*Eriophorum scheuchzeri* dominant) were first documented as initial successional stages in moist habitats on disturbed tundra surfaces in Western Siberia and Yakutia (Ishbirdin et al. 1996, Cherosov et al. 2005). Two subassociations (deschampsietosum cespitosae Likhanova, Shushpannikova et Turubanova 2019 and equisetetosum fluviatilis Likhanova, Shushpannikova et Turubanova 2019) have been described later in the southern forest-tundra and northern taiga in the northeastern European part of Russia (oil fields in the Usa and Kolva river basins, Komi Republic) (Likhanova et al. 2019).

We described communities dominated by *Eriophorum scheuchzeri* in naturally disturbed habitats in the Bolshezemelskaya and Malozemelskaya tundras and classify them as subass. typicum (see Table 1), which is automatically established as containing the nomenclatural type of the association (autonym) when the latter is subdivided into subordinate rank units (Art. 13b).

Holotypus of the subass. typicum = holotypus of the association (autonym, Art. 5b, 13b) (see Ishbirdin et al. 1996: 85, 94–97).

Composition. Differential species combination: mesohygrophytic grasses *Epilobium palustre* and *Eriophorum scheuchzeri* (the median abundance score 3). Additionally, 6 other constant species were found in the three described communities. These are character species of the class Matricario–Poetea: *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum arvense* s. str. (2b) and *Poa alpigena* (1), as well as bryophytes *Pohlia wahlenbergii* and *Marchantia polymorpha* and willow *Salix phylicifolia*.

Total number of taxa registered in the subass. typicum is 44: 31 vascular plants (3 shrubs, 1 dwarf shrubs, 27 herbs) and 13 bryophytes.

Structure of association. The total cover in the communities varies from 30 to 100 % and it is mainly grasses. Ground cover is absent or mossy (cover up to 40 %). The mean species richness per community stands at 22, comprising 13 grasses, 6 bryophytes and 2 shrubs. Cotton grass *Eriophorum scheuchzeri* is a pioneer species of humid disturbed habitats of the tundra zone, forming a dense herbaceous layer (25–30 cm high), under which there is often a lower sub-layer (20 cm high) of horsetail *Equisetum arvense* s. str. The ground vegetation layer exhibits a short (1–2 cm height) mix of disturbance-adapted bryophytes, including *Ceratodon purpureus*, *Bryum* spp., *Dicranella grevilleana*, *Marchantia polymorpha* and mosses of wet ecotopes (*Plagiomnium ellipticum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Sciuro-hypnum reflexum*).

Ecology and habitats of association. The association's vascular flora is dominated by hygromesophytes and mesophytes (61 %), with mesohygrophytes / hygrophytes (26 %) and euritopic species (13 %). Vegetation was surveyed on eroded slopes (10–50°) of valleys, ravines, and cliffs, primarily with northeastern exposure. These communities develop on moist loamy soils in areas receiving surface runoff from terraces or along streams at the base of ravines. Large turf fragments frequently detach and slide downslope, creating bare cracks between them.

Distribution. Communities are described in two sites – Nenets Ridge in the Malozemelskaya tundra and Bolvanskii Nose Cape in the Bolshezemelskaya tundra (Fig. 1, sites 1 and 2). The range of the association extends over the entire territory of the East European tundra.

One more syntaxon, described in the southern tundra subzone in the Taymyr Peninsula, we left in the rank of community because of the small number (two) of relevés.

Com. *Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii* (Table 1, rel. 18, 19; Fig. 2H)

Definition: Pioneer communities dominated by erosion-tolerant herbs (*Artemisia tilesii*, *Equisetum arvense* s. str., and *Tripleurospermum hookeri*) colonizing steep erosional slopes of valleys in the southern tundra subzone of the Taymyr Peninsula.

Composition. Communities have a group of constant species that distinguish them from other syntaxa of the alliance Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri: grasses *Arctagrostis arundinacea* (the median abundance score 1), *Gastrolychnis angustiflora* subsp. *tenella*, moss *Aloina brevirostris* (1) and character species of the class Matricario–Poetea – *Artemisia tilesii* (3), *Descurainia sophioides* and *Poa arctica* var. *vivipara*. In addition, other character species of the class are among the dominants: *Chamaenerion angustifolium* (2b), *Equisetum arvense* s. str. (2a), *Tripleurospermum hookeri* (3) and also less abundant *Poa alpigena*. Total number of taxa registered in 2 communities is 26: 19 vascular plants (2 shrubs, 1 dwarf shrubs, 16 herbs), 6 bryophytes and 1 lichen.

Structure. The total cover in the communities is 90–95 % and it is mainly grasses; moss cover is 1–5 %. The number of species in the communitis is 11 and 22. The herb layer is 30–40 cm high, dominated by rhizomatous and long-rhizome plants – *Artemisia tilesii* (3), *Equisetum arvense* s. str. (2b), *Tripleurospermum hookeri* (3), *Chamaenerion angustifolium* (2b); herbaceous plants with different root systems are present in low abundance. The moss cover is very short and loose of *Aloina brevirostris*, *Bryum* sp., *Ceratodon purpureus*, *Dicranella* sp., *Funaria hygrometrica*.

Ecology and habitats. The association's vascular flora is dominated by mesophytes (69 %), with xeromesophytes (19 %) and euritopes (12 %). The communities are established on steep (50–60°), northeast-exposed slopes of river valleys, on loamy and sandy loam deposits that detach from erosional banks and slide downslope as discrete blocks under water erosion processes.

Distribution. Communities are described on the Kystyktakh River basin in the Taymyr Peninsula. Based on latitudinal-geographic element analysis in the coenoflora, half of the species have an arctic distribution and the other half have a hypoarctomontane distribution. Analysis of longitudinal distribution species shows that 50 % of them have a circumpolar range, and the remaining 50 % have a Eurasian (including Siberian) distributions. These data indicate that the distribution of syntaxon covers the tundra zone throughout Central Siberia.

Dendrogram results confirm the syntaxonomic distinction of the new Matricario–Poetea arcticae class units and integrity of the ass. Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri across different sectors of the Russian Arctic (Fig. 3).

Syntaxonomic position of transitional dwarf shrub–moss communities with leguminous herbs dominance

Closed dwarf shrub (*Dryas octopetala* s. l., *Salix reticulata*)–moss communities with abundant leguminous herbs (*Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *A. frigidus*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Oxytropis sordida*) occupy well-drained valley and hill slopes. These communities show transitional traits between: (1) zonal tundra vegetation of the alliance Carici asctisibirae–Hylocomion alaskani Matveyeva et Lavrinenko 2023 (Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani), and (2) the meadow-like dwarf shrub-moss-herb communities of the alliance Tephroserido integrifoliae–Pachypleurion alpini Lavrinenko, Lavrinenko et Neshataev 2025 (Mulgedio–Aconitetea), described the recently by Lavrinenko et al. (2025).

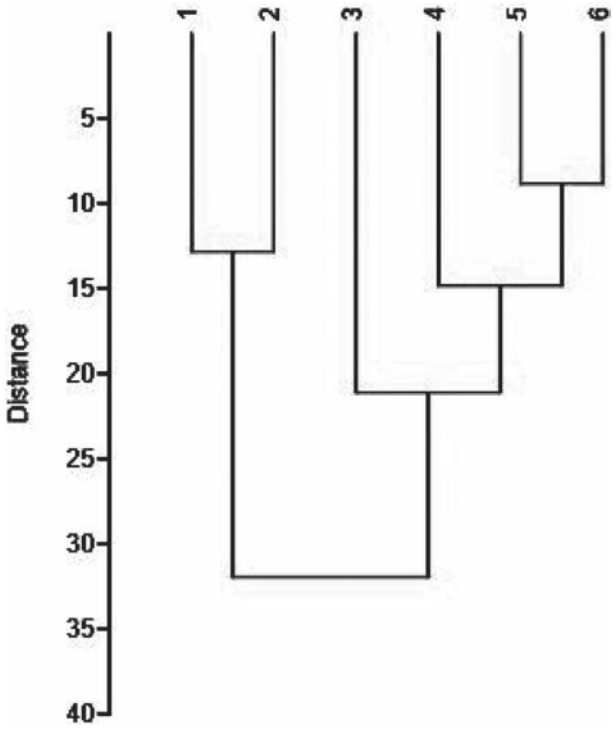

Figure 3 The similarity of syntaxa of the class Matricario–Poetea arcticae from different sectors of the Arctic, established by the cluster analysis (Ward's method): 1–2 – ass. Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii in the East European tundra: 1 – subass. typicum, 2 – subass. bartsietosum alpinae; 3 – com. *Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii* in the Taymyr Peninsula; 4–6 – ass. Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri: 4 – in the East European tundra by our own relevés, 5 – in the Western Siberia tundra by Ishbirdin et al. 1996, 6 – in the Arctic Yakutia by Cherosov et al. 2005

We classify these as distinct associations: the new Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis **ass. nov.**, and the previously described Oxytropido sordidae–Hylocomieteum splendentis Lavrinenko et Lavrinenko 2018 (Table 2).

Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis Lavrinenko, Lavrinenko et Neshataev **ass. nov.** (Table 2, rel. 1–16; Fig. 4A–D)

Definition: Dwarf shrub (*Dryas octopetala* s. l., *Salix hastata*, *S. reticulata*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*)–moss (*Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Tomentypnum nitens*) communities feature moderately closed herb cover (20 (up to 40) cm height) dominated by *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Astragalus frigidus*, and *Bistorta elliptica* on gently sloping terraces of river valleys within the typical tundra subzone of the Bolshezemelskaya tundra.

Holotypus: Table 2, relevé 14 (author's number Van60), Bolshezemelskaya tundra, Vangureimusyur Upland, Bolshaya Khekheganyakha River basin, 68.35122°N 56.48800°E, southwestern gently sloping valley terrace (15°), 21.07.2017, authors O.V. Lavrinenko and I.A. Lavrinenko.

Synonyms: This association corresponds to the subass. Dryado octopetalae–Hylocomietum splendentis typicum var. Hedysarum arcticum, described by Neshataev & Lavrinenko (2020) as dwarf shrub-moss communities developing from zonal vegetation.

Composition. Differential species combination: *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum* (the median abundance score 2a), *Dichodon cerastoides*, *Ranunculus propinquus* and moss *Aulacomnium palustre* (2a). Numerous species characteristic of zonal plakor communities exhibit high constancy – these are taxa of the differential species combination of the ass. Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis and the subass. typicum and character species of the class Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani (see Table 2). The most constant and abundant among such association's species are dwarf shrubs *Dryas octopetala* s. l. (1), *Salix hastata* (2a), *S. reticulata* (2b), herb *Bistorta elliptica* (1), and mosses *Hylocomium splendens* (3) and *Aulacomnium turgidum* (1).

The key difference in the composition between these communities and zonal tundra communities on plakors is in the significantly lower abundance of diagnostic sedge *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* (IV+ vs. V3) and absent of *Deschampsia glauca*, *Eriophorum brachyantherum*, *E. vaginatum*, *Salix polaris*, many other species of herbs, mosses and lichens, include grow on the patch bare ground (see Table 2). Total number of taxa registered in association is 120: 70 vascular plants (5 shrubs, 7 dwarf shrubs, 58 herbs), 30 bryophytes and 20 lichens.

Structure. The association exhibits a continuous mosaic horizontal structure, contrasting with the regular cyclic pattern (3-component bare patch-rim-trough modules) characteristic of zonal plakor vegetation. The communities exhibit complete (100 %) vegetation cover, with mean values of dwarf shrubs 50 %, herbs 30 %, and mosses 70 %. Shrubs and lichens show minimal cover (0–5 %), occasionally slightly higher.

The mean species richness per community stands at 38, comprising 21 herbs, 6 bryophytes, by 4 dwarf shrubs and lichens and 3 shrubs.

Table 2. Associations Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis and Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis

Association	Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis (1)																	Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis (2)										Constancy and abundance			
Subassociation	inops (1a)									typicum (1b)																				
Variant										Tomentypnum nitens				typica																
Projective cover, %: total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
shrubs	5	<1	15	30	<1	10	5	<1	5	<1	<1	<1	<1	0	0	2	5	<1	<1	0	0	0	0	0	<1	<1				
dwarf-shrubs	65	65	60	60	40	60	60	50	60	30	40	70	60	20	20	60	50	50	80	70	60	60	60	70	50	40				
herbs	25	50	40	25	20	20	20	40	30	10	15	10	10	60	60	10	30	5	10	15	15	10	15	10	15	10				
bryophytes	70	70	70	80	80	70	70	60	60	80	80	100	90	40	40	80	60	60	60	30	40	40	60	40	60	30				
lichens	15	2	5	20	0	<1	<1	1	1	1	<1	1	<1	<1	<1	1	1	5	15	1	1	3	3	3	5	30				
Number of species: total	39	38	28	34	26	29	33	35	45	42	37	35	44	47	45	48	57	53	68	51	52	56	41	54	47	50				
shrubs	4	4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	1	1	2	3	1	2	1	0	0	0	0	1	1				
dwarf-shrubs	5	6	3	6	2	4	4	6	6	2	1	3	2	2	3	6	6	6	6	6	6	6	6	8	7	6				
herbs	23	22	15	15	18	20	25	23	27	21	19	17	20	30	26	24	28	19	17	20	13	13	9	13	12	9				
bryophytes	3	3	3	6	3	1	1	2	3	8	11	7	12	11	8	9	8	4	18	8	13	17	6	9	8	10				
lichens	4	3	4	4	0	0	0	1	6	9	3	5	6	3	7	7	12	23	25	16	20	20	20	24	19	24				
Date	22.07.2017	20.07.2017	17.07.2017	18.07.2017	14.07.2017	17.07.2017	14.07.2017	16.07.2017	13.07.2017	21.07.2017	21.07.2017	08.07.2021	22.07.2017	21.07.2017	21.07.2017	16.07.2017	13.07.2017	06.07.2017	29.06.2021	14.07.2017	02.08.2015	30.07.2015	04.08.2015	30.07.2015	02.08.2015	30.07.2015				
Locality	Van	Van	Van	Van	Van	Van	Van	Van	Van	Van	Van	NR	Van	Van	Van	Van	Van	Van	NR	Van	PB	PB	PB	PB	PB	PB				
Slope aspect	NE	SEE	N	N	W	NEE	W	W	SSW	SW	SW	NE	NW	SW	SW	W	SW	S	E	S	SE	SE	S	SE	E	SE				
inclination	10	5	3	2	15	10	15	15	15	10	10	5	10	15	10	15	10	5	10	20	20	5	3	5	3	3				
Relevé nr. by author	149n	144n	136n	137n	123n	132n	121n	120n	119n	Van58	Van59	HT60	Van64	Van60	Van61	Van39	Van28	Van1	HT8	Van30	TT92	TT76	TT108	TT78	TT93	TT77				
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**	**1a**	**1b**	**1**	**2**
Differential species combination of the Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis																														
Hedysarum hedysaroides subsp. *arcticum*	+	3	3	+	+	+	2a	2b	2a	1	+	·	+	2a	2b	2a	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V^{2a}	V^{2a}	V^{2a}	I^{2a}
Ranunculus propinquus M-A	·	r	·	·	+	+	+	+	1	+	·	r	·	1	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	III^{+}	IV^{+}	I^{1}
Aulacomnium palustre	2a	2b	2a	2b	1	·	·	·	·	1	2a	3	+	1	+	+	·	·	r	·	·	·	·	·	·	r	III^{2a}	V^{1}	IV^{2a}	I^{r}
Dichodon cerastoides	·	·	+	+	·	+	+	+	+	·	+	r	·	1	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	IV^{+}	IV^{+}	·
Differential species combination of the subass. Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis typicum																														
Rhytidiadelphus triquetrus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	+	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V^{1}	II^{1}	·
Cardamine pratensis subsp. *angustifolia*	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	r	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	IV^{+}	II^{+}	·
Astragalus frigidus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2a	2b	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{2a}	II^{1}	I^{1}
Saxifraga hieracifolia	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	r	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{r}	II^{r}	·
Differential species combination of the Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis																														
Oxytropis sordida	·	·	·	·	·	r	+	+	2a	r	·	·	·	+	+	+	2a	1	2a	2a	1	2a	2a	1	2a	+	III^{+}	III^{+}	III^{+}	V^{2a}
Rhytidium rugosum K-D	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1	·	+	+	1	2b	1	2a	2a	+	+	2a	+	·	III^{+}	I^{+}	V^{1}
Lobaria linita Ca-Ha	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	2b	+	+	+	r	+	+	+	·	I^{+}	I^{+}	V^{+}
Luzula arcuata Ca-Ha	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	r	+	+	+	+	+	+	+	·	·	I^{r}	I^{r}	V^{+}
Abietinella abietina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	+	·	r	+	+	·	·	·	·	·	I^{r}	I^{r}	III^{+}
Peltigera ponojensis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	r	·	+	r	·	·	·	III^{r}
Differential species combination of the Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis and subass. typicum																														
Dryas octopetala s. l. Cr-Kb	+	2b	3	2b	+	+	2a	2b	2b	+	·	·	1	1	1	+	2a	2b	2a	3	3	2a	2a	1	1	+	V^{2a}	IV^{1}	V^{1}	V^{2a}
Salix reticulata K-D	2a	1	2b	2b	2b	+	2b	+	2b	2b	2b	4	3	2a	2a	3	2a	2b	2b	·	·	·	·	·	·	·	$\mathbf{V^{2b}}$	$\mathbf{V^{2b}}$	$\mathbf{V^{2b}}$	II^{2b}
Equisetum scirpoides	+	+	·	·	1	·	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	r	+	r	r	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	V^{+}	V^{+}	II^{r}
Salix hastata	2a	1	·	·	2b	2a	2b	1	2a	2a	2b	2a	1	2a	2a	2b	2a	·	+	r	·	·	·	·	·	·	IV^{2a}	V^{2a}	V^{2a}	II^{+}
Ranunculus monophyllus	·	r	·	·	+	·	+	+	+	+	+	·	·	1	2a	+	+	r	·	r	·	·	·	·	·	·	III^{+}	IV^{+}	IV^{+}	II^{r}
Saussurea alpina Ca-Ha	+	·	·	·	+	+	·	·	+	+	·	·	+	+	·	+	r	·	·	+	·	r	·	·	·	·	III^{+}	III^{+}	III^{+}	II^{r}
Lagotis glauca subsp. *minor* Ca-Ha	+	+	·	·	·	·	+	r	r	·	r	·	+	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	+	III^{+}	II^{+}	III^{+}	I^{+}
Draba sibirica	+	·	·	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	I^{+}	III^{+}	I^{+}
Astragalus alpinus subsp. *arcticus*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	2a	+	+	2a	1	r	·	·	·	·	·	I^{+}	I^{+}	III^{1}

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	1a	1b	1	2
Character species of the Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani, Caricetalia arctisibirico-lugentis, Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani																														
Hylocomium splendens	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	2b	3	3	2b	3	4	3	3	2b	1	2b	3	4	2b	2b	1	**V^{3}**	**V^{3}**	**V^{3}**	**V^{2b}**
Aulacomnium turgidum	1	1	1	1	1	·	·	2b	2a	1	·	·	+	2a	2a	2a	2a	2a	+	·	+	+	1	2a	2a	2b	IV^{1}	IV^{2a}	IV^{1}	V^{2a}
Valeriana capitata	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	1	+	+	+	+	+	r	r	r	+	+	·	V^{+}	V^{+}	V^{+}	V^{+}
Pedicularis oederi Cr-Kb	+	+	+	+	+	·	+	+	1	+	+	+	+	+	+	·	+	1	1	+	·	+	r	+	·	+	V^{+}	V^{+}	V^{+}	IV^{+}
Bistorta elliptica	1	+	1	2a	·	+	+	+	+	1	1	·	1	2a	+	+	+	r	r	r	·	·	·	·	·	r	V^{+}	V^{1}	V^{1}	III^{r}
Stellaria peduncularis	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	r	+	+	+	+	r	r	r	r	·	r	·	·	·	V^{+}	V^{+}	V^{+}	III^{r}
Poa arctica	+	+	+	+	·	+	+	+	+	r	·	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	r	·	·	r	+	V^{+}	III^{+}	IV^{+}	IV^{+}
Carex bigelowii subsp. *arctisibirica*	+	+	+	+	1	+	1	+	r	·	2a	r	1	·	·	·	r	r	+	·	·	·	+	+	1	1	V^{+}	III^{1}	IV^{+}	IV^{+}
Salix glauca	+	+	2a	2a	+	2a	1	+	1	r	+	+	r	·	·	·	1	·	r	·	·	·	·	·	·	·	V^{1}	III^{+}	V^{+}	I^{+}
Salix lanata	+	+	+	1	+	+	+	·	·	·	+	+	r	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	III^{+}	IV^{+}	·
Tomentypnum nitens Cr-Kb	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2b	2b	2b	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{2b}	II^{2b}	·
Petasites frigidus	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	III^{+}	II^{+}	·
Saxifraga hirculus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	II^{+}	I^{+}
Eutrema edwardsii	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	II^{+}	·
Nephroma expallidum	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	+	2a	+	+	+	·	+	+	+	I^{+}	I^{+}	I^{+}	V^{+}
Ptilidium ciliare	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	r	·	+	+	·	·	·	+	2b	2a	1	2a	3	2b	I^{+}	III^{+}	II^{+}	IV^{2a}
Racomitrium lanuginosum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	r	r	·	·	r	+	·	·	·	III^{+}
Psoroma hypnorum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	r	r	r	·	·	·	III^{r}
Arctagrostis latifolia	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	II^{1}	I^{+}	·
Pedicularis lapponica	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	+	+	r	·	·	+	·	·	·	r	·	I^{r}	I^{+}	I^{+}	II^{+}
Highly constant species of syntaxa																														
Festuca ovina	2a	1	2a	2a	1	+	+	1	+	·	+	·	r	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+	V^{1}	IV^{+}	V^{+}	V^{1}
Bistorta vivipara	+	+	1	2a	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	r	+	·	r	·	r	V^{+}	V^{+}	V^{+}	IV^{+}
Tephroseris integrifolia	+	+	+	r	·	+	+	+	+	·	·	r	·	+	2a	r	+	r	+	+	r	r	·	r	r	·	V^{+}	III^{+}	IV^{+}	IV^{r}
Poa alpigena	+	+	+	+	·	·	+	+	+	1	1	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	V^{+}	V^{+}	I^{+}
Luzula multiflora subsp. *frigida*	+	+	+	+	·	+	+	·	·	·	·	r	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	III^{+}	III^{+}	·
Equisetum arvense s. l.	2a	+	·	·	+	2a	+	+	r	·	·	1	·	·	·	·	r	r	1	+	·	+	r	+	r	r	IV^{+}	I^{1}	III^{+}	V^{r}
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*	3	3	·	2a	·	3	2b	2b	2b	·	·	r	·	·	1	+	2b	2b	2b	2b	+	2a	+	2b	1	2a	**IV^{2b}**	III^{+}	**IV^{2b}**	**V^{2b}**
Vaccinium vitis-idaea subsp. *minus*	+	1	·	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	r	1	2a	1	+	+	1	2a	1	IV^{+}	I^{+}	III^{+}	V^{1}
Arctous alpina	+	1	+	1	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	1	1	2a	1	2a	2b	2a	2a	+	IV^{+}	I^{+}	III^{+}	V^{2a}
Empetrum hermaphroditum	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	r	2a	+	+	2b	2b	2b	2a	2b	II^{+}	I^{r}	I^{+}	V^{2a}
Betula nana	1	+	1	1	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	·	·	·	·	·	r	r	IV^{+}	·	III^{+}	II^{r}
Flavocetraria cucullata	+	+	r	+	·	·	·	·	+	+	r	·	r	r	r	·	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	III^{+}	IV^{r}	IV^{+}	V^{+}
Peltigera aphthosa	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	·	+	+	+	+	+	+	1	+	r	r	+	+	1	1	I^{+}	IV^{+}	II^{+}	V^{+}
Salix nummularia	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	+	3	2b	2b	1	2b	+	II^{+}	I^{+}	I^{+}	IV^{2a}
Thamnolia vermicularis	·	+	+	1	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	1	III^{+}	II^{+}	III^{+}	V^{+}
Cladonia arbuscula s. l.	2a	1	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	+	+	+	+	r	r	+	+	+	2a	III^{1}	I^{r}	II^{1}	V^{+}
Cetraria islandica subsp. *crispiformis*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	r	·	r	·	+	+	+	+	r	r	+	+	+	+	·	III^{+}	II^{+}	V^{+}
Cladonia gracilis subsp. *elongata*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	+	+	+	r	r	+	+	+	1	·	III^{+}	I^{+}	V^{+}
Sphaerophorus globosus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	r	+	+	+	r	1	·	·	·	V^{+}
Bryocaulon divergens	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	+	r	r	+	+	+	+	·	·	·	V^{+}
Ochrolechia frigida	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	+	r	r	+	+	r	+	·	·	·	V^{r}
Flavocetraria nivalis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	r	+	r	·	r	r	·	r	·	·	·	IV^{r}
Ochrolechia androgyna	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	r	r	+	r	+	·	·	·	IV^{+}
Cladonia coccifera	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	r	r	·	r	r	r	·	·	·	IV^{r}
Cladonia uncialis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	+	r	+	+	+	+	·	·	·	IV^{+}
Other species																														
Myosotis asiatica	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	III^{+}	III^{+}	III^{+}	II^{+}
Thalictrum alpinum	+	+	+	·	+	·	·	·	·	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	II^{r}	II^{+}	·
Dianthus superbus	·	·	·	·	r	·	+	·	r	r	·	·	·	+	+	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{r}	III^{+}	II^{+}	I^{r}
Pachypleurum alpinum	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	II^{+}	III^{+}	II^{+}	I^{r}
Bryum pseudotriquetrum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	I^{+}	·
Peltigera membranacea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	·	+	·	r	+	·	·	·	·	r	·	r	·	III^{+}	I^{+}	II^{r}
Dactylina arctica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	r	r	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	·	III^{r}	I^{r}	I^{r}
Plagiomnium ellipticum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	I^{+}	·
Stereocaulon rivulorum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	r	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	I^{+}	·
Stereocaulon alpinum	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	·	·	+	·	+	·	r	+	·	+	+	II^{1}	II^{r}	II^{+}	III^{+}

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	1a	1b	1	2
Silene acaulis Cr-Kb	r	r	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	·	·	·	·	r	+	·	r	·	·	·	·	·	·	II^{r}	I^{r}	II^{r}	II^{r}
Tofieldia pusilla	+	r	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{r}	II^{+}	·
Luzula confusa	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	I^{+}	I^{r}
Polytrichum hyperboreum	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	+	1	·	·	I^{+}	·	I^{+}	II^{+}
Cladonia amaurocraea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	·	r	·	·	r	·	·	·	·	·	II^{r}
Alectoria nigricans	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	r	r	·	r	·	·	·	II^{r}
Cladonia rangiferina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	r	+	·	·	·	II^{+}
Tanacetum bipinnatum	+	·	·	·	·	·	+	+	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{r}	II^{+}	I^{r}
Potentilla crantzii	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}	I^{+}	·
Festuca rubra s. l.	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}	I^{+}	·
Parnassia palustris	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{r}	II^{+}	I^{r}	·
Cetraria islandica subsp. *islandica*	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	r	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	II^{+}	I^{+}	·
Peltigera polydactylon	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	I^{+}	I^{+}	I^{+}
Trisetum sibiricum subsp. *litorale*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{1}	I^{1}	I^{r}
Climacium dendroides	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	+	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{1}	I^{1}	I^{r}
Dicranum acutifolium	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	1	·	+	·	·	+	·	1	·	·	I^{+}	II^{+}	I^{+}	II^{1}
Dicranum bonjeanii	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	2a	·	·	·	·	1	+	·	II^{1}	I^{1}	II^{1}
Euphrasia frigida	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	r	+	·	·	r	·	·	I^{+}	I^{+}	II^{r}
Polytrichum strictum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	+	·	I^{+}	I^{+}	II^{+}
Hierochloë alpina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	+	·	·	·	·	·	II^{+}
Syntrichia ruralis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}
Hypnum cupressiforme	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	II^{+}
Dicranum elongatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	II^{+}
Sphenolobus minutus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	II^{+}
Peltigera scabrosa	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	r	·	r	I^{+}	·	I^{+}	II^{r}
Physconia muscigena	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	·	+	·	r	·	·	·	II^{+}
Parmelia omphalodes	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	·	+	r	·	·	·	·	II^{+}
Eurhynchiastrum pulchellum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	I^{+}	I^{+}	I^{+}

Note. Species found in 1–2 relevés with an abundance of r or + (others are indicated in brackets): *Calamagrostis lapponica* 24, 25; *Campanula rotundifolia* 21, 25; *Carex parallela* subsp. *redowskiana* 11 (1); *C. vaginata* subsp. *quasivaginata* 2; *Cerastium jenisejense* 17, 20; *Chrysosplenium alternifolium* 14; *Coeloglossum viride* 12; *Comastoma tenellum* 14; *Deschampsia glauca* 13; *Equisetum pratense* 6; *Eriophorum brachyantherum* 22, 24; *Gastrolychnis apetala* 3; *Juncus castaneus* 24; *Ledum palustre* subsp. *decumbens* 24; *Pedicularis verticillata* 19 (1); *Pinguicula alpina* 1; *Poa alpina* 10, 16; *Rubus arcticus* 21; *Salix phylicifolia* 13; *S. polaris* 24, 25; *Saxifraga cernua* 12; *Taraxacum ceratophorum* 14, 15; *Trollius europaeus* 5, 7; *Viola biflora* 6; *Brachytheciastrum velutinum* 22, 24; *B.* sp. 19; *B. turgidum* 11; *Bryum* sp. 10, 19; *Campylium stellatum* 13; *Ceratodon purpureus* 22; *Cinclidium arcticum* 11; *Dicranum majus* 19 (1); *D. spadiceum* 21 (1), 23; *Distichium capillaceum* 19; *Ditrichum flexica*ule 13, 21; *Gymnomitrion corallioides* 24; *Lophozia* sp. 12; *Mnium thomsonii* 14; *Myurella julacea* 13, 19; *Philonotis fontana* 11, 13; *Pleurozium schreberi* 20 (2a); *Pogonatum dentatum* 22; *Pohlia cruda* 19; *Polytrichastrum alpinum* 4, 25; *Polytrichum juniperinum* 15, 21; *Rhizomnium pseudopunctatum* 12; *Sanionia uncinata* 19, 22; *Scorpidium revolvens* 11 (2a); *Stereodon bambergeri* 13 21; *S. plicatulum* 21; *Timmia austriaca* 12, 19; *Bryoria nitidula* 18, 23; *Cetraria aculeata* 23; *Cetrariella delisei* 18; *Cladonia coniocraea* 19; *C. cornuta* 19; *C. furcata* 10; *C. pocillum* 19, 24; *Hypogymnia subobscura* 24; *Lecanora epibryon* 18, 19; *Nephroma arcticum* 1; *Peltigera canina* 17, 20; *P. didactyla* 10, 21; *P. leucophlebia* 12; *P. malacea* 20, 23; *P. neckeri* 22; *P. rufescens* 10; *Pertusaria bryontha* 18, 19; *Psoroma hypnorum* 18, 19; *Solorina saccata* 18; *Stereocaulon paschale* 20.

GPS coordinates (WGS 84) (N, E): 1 – 68.35036, 56.47831; 2 – 68.35031, 56.48211; 3 – 68.35525, 56.49192; 4 – 68.35508, 56.49208; 5 – 68.34794, 56.47975; 6 – 68.35447, 56.49106; 7 – 68.34794, 56.48008; 8 – 68.34803, 56.48039; 9 – 68.34956, 56.48844; 10 – 68.35119, 56.48794; 11 – 68.35133, 56.48792; 12 – 68.36642, 53.15578; 13 – 68.33956, 56.48225; 14 – 68.35117, 56.48792; 15 – 68.35122, 56.48800; 16 – 68.35000, 56.48772; 17 – 68.34958, 56.48853; 18 – 68.35197, 56.47703; 19 – 68.36594, 53.15622; 20 – 68.35378, 56.49619.

Author's rel. no. 1–9 – **V.V. Neshataev**; 10–26 – **O.V. Lavrinenko**, **I.A. Lavrinenko**.

Abbreviations.

Locality: NR – Nenets Ridge; Van – Vangureimusyur Upland, Bolshaya Khekheganyakha River basin; PB – Pakhancheskaya Bay.

Character-species of the high syntaxa (next to the name of the taxon): Ca-Ha – class **Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani** and alliance **Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani**; Cr-Kb – **Carici rupestris–Kobresietea bellardii**; K-D – alliance **Kobresio–Dryadion**; M-A – class **Mulgedio–Aconitetea**.

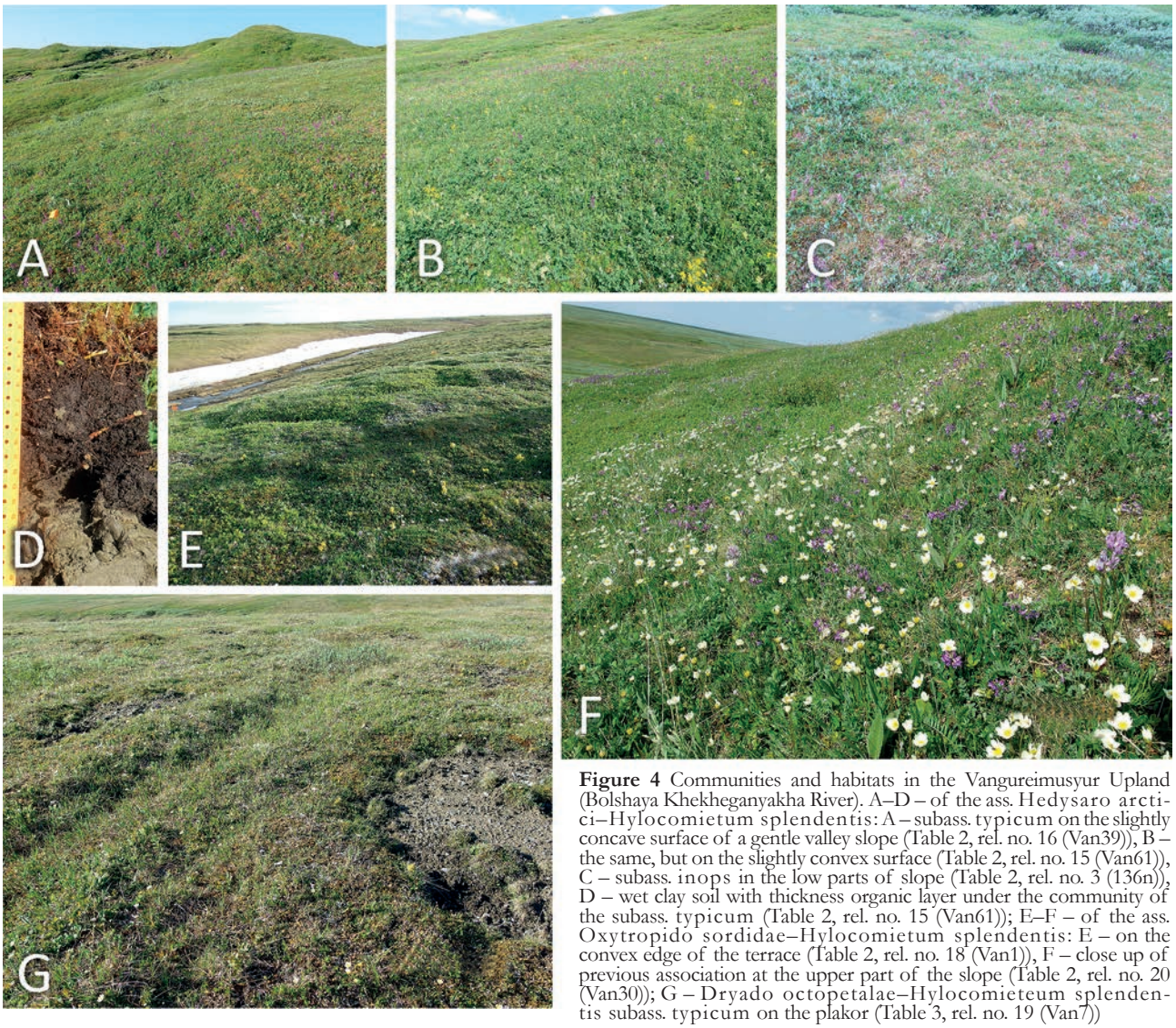

Figure 4 Communities and habitats in the Vangureimusyur Upland (Bolshaya Khekheganyakha River). A–D – of the ass. Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis: A – subass. typicum on the slightly concave surface of a gentle valley slope (Table 2, rel. no. 16 (Van39)), B – the same, but on the slightly convex surface (Table 2, rel. no. 15 (Van61)), C – subass. inops in the low parts of slope (Table 2, rel. no. 3 (136n)), D – wet clay soil with thickness organic layer under the community of the subass. typicum (Table 2, rel. no. 15 (Van61)); E–F – of the ass. Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis: E – on the convex edge of the terrace (Table 2, rel. no. 18 (Van1)), F – close up of previous association at the upper part of the slope (Table 2, rel. no. 20 (Van30)); G – Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis subass. typicum on the plakor (Table 3, rel. no. 19 (Van7))

Based on variation in species composition, two subassociations were identified – typicum and inops, the communities of which differ in habitats and structure. Communities of the subass. typicum var. typica (Table 2, 14–16), occurring on moderately convex, well-drained midslope positions, exhibit herbaceous layer is well closed, higher cover of grasses (*Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Astragalus frigidus*, *Bistorta elliptica* and *Trisetum sibiricum* subsp. *litorale*) than dwarf shrubs (*Salix reticulata*, *S. hastata*, *Dryas octopetala* s. l.) (60 vs. 20 %); moss cover (40 %) mainly of *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens* and *Rhytidiadelphus triquetrus*. Communities of the same subassociation var. Tomentypnum nitens (Table 2, 10–13) occupying slightly concave slopes with continuous surface runoff exhibit reduced herbaceous cover (10–15 %), dominance of dwarf shrubs (30–60 % with *Salix reticulata* and *S. hastata* predominating), continuous moss cover (80–100 %) from *Aulacomnium palustre*, *Hylocomium splendens* and *Tomentypnum nitens*. Communities of the subass. inops occupying the lower gentle parts of slopes exhibit high abundance (2b) of *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* in addition to dwarf shrub willows and dryad, high constancy of low-growing willow shrubs *Salix glauca* and *S. lanata*, and dominance of *Hylocomium splendens* in the ground cover.

Ecology and habitats. The association's vascular flora comprises species with distinct moisture preferences: hygromesophytes and mesophytes (54 %), mesohygrophytes (16 %), mesoxerophytes and xeromesophytes (11 %) and eurytopes (19 %). The presence of hemicalciphytic species including community dominants (*Dryas octopetala* s. l., *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Oxytropis sordida*, *Pedicularis oederi*, *Salix hastata*, *S. reticulata*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum*, mosses *Rhytidium rugosum* and *Tomentypnum nitens*) suggests carbonate-enriched soil conditions. The two subassociations exhibit distinct topographic preferences: subass. typicum – middle parts of terraced slopes with a slope of 5–15°, subass. inops – positions on lower parts of slopes (2–15°). These communities develop on soils featuring a distinct organic (peaty) horizon (7–10 cm thick) and mineral underlain layer of moist to hydric clay/loam/sandy loam with occasional stone inclusions (Fig. 4D).

Distribution. The studied communities were documented along the hillslopes of the Nenets Ridge (Fig. 1, site 1) within the Malozemelskaya tundra and Vangureimusyur Upland within the Bolshezemelskaya tundra (Fig. 1, site 3).

Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis typicum subass. nov. (Table 2, rel. 10–16; Fig. 4A, B)

Holotypus = holotypus of the association (autonym, Art. 5b, 13b).

Composition. The same as the association plus herbs *Astragalus frigidus*, *Cardamine pratensis* subsp. *angustifolia*, *Saxifraga*

hieracifolia and moss *Rhytidiadelphus triquetrus*. Herb *Saxifraga hirculus* and moss *Tomentypnum nitens* (2a) are also common.

Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis inops Neshataev subass. nov. (Table 2, rel. 1–9; Fig. 4C)

Holotypus: Table 2, relevé 3 (author's number 136n), Bolshezemelskaya tundra, Vangureimusyur Upland, Bolshaya Khekheganyakha River basin, 68.35525°N 56.49192°E, gentle (3°) lower part of norhtern slope of river valley, 17.07.2017, author V.V. Neshataev.

Composition. The subassociation differs from subass. typicum through species-poor composition (70 taxa vs. 110), higher activity of shrub willows *Salix glauca* (1), *S. lanata* and dwarf shrub *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* (2b).

Communities of the second similar association – Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis (Table 2, rel. 17–26; Fig. 4E, F) were described previously (Lavrinenko & Lavrinenko 2018) on hills 10–30 m high in the vicinity of Pakhancheskaya Bay in the subzone of typical tundra (Fig. 1, site 4). The association unites dwarf shrub (*Arctous alpina*, *Dryas octopetala* s. l., *Empetrum hermaphroditum*, *Salix nummularia*, *Vaccinium* spp.)–moss (*Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*, *Rhytidium rugosum*) communities with a non-dense layer of grasses 10–15 cm high, including legumes (*Oxytropis sordida*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*). The communities occur on convex terrace margins and the upper sections of gentle to moderately steep slopes (5–20°), predominantly with southern or eastern exposures. Slopes are usually divided into 4- or 5-cornered weakly convex polygons (5–10 m across). We later made relevés of the association in two more sites – on the hillsides of the Nenets Ridge and Vangureimusyur Upland (Fig. 1, sites 1, 3), which allowed us to clarify the overall species composition and differential species combination of the association: *Oxytropis sordida*, *Luzula arcuata*, mosses *Abietinella abietina*, *Rhytidium rugosum* and lichens *Lobaria linita* and *Peltigera ponojensis* (Table 2, rel. 17–26). The number of lichen species in the association is quite high – 44, but their cover is low – 1–5 %, rarely more. The communities occur on soils with an organic (humus) layer approximately 2–4 cm thick, underlain by loam or sandy loam containing stone inclusions.

The syntaxonomic placement of Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis and Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis requires comparison with both: zonal Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani communities on plakors, and meadow-like communities of the Mulgedio–Aconitetea on slopes.

The main zonal association (Dryado octopetalae–Hylocomietum splendentis Andreev 1932) and its five subassociations were described for the East European tundra by Lavrinenko & Lavrinenko (2018). The nomenclatural type (lectotype) of the association (and subass. typicum) was selected from the communities described in 1932 by V.N. Andreev on the Vangureimusyur Upland in the western part of the Bolshezemelskaya tundra. Within the dominant classification framework, Andreev categorized some communities (ass. *Dryas octopetala–Hylocomium proliferum*) as belonging to the turf vegetation type, while others (ass. *Salix reticulata–Carex rigida–Hylocomium proliferum–Rhytidium rugosum*) to the moss vegetation type on clay substrates. However, sorting of the table data does not reveal a clear relationship between species composition and vegetation type (see Table 3, rel. 1–14). In 2017, our research team carried out an expedition to this inaccessible region (in the Bolshaya Khekheganyakha River basin) and we made 18 relevés of zonal communities with regular-cyclic structure on the plakors (Table 3, rel. 15–32; Fig. 4G). Comparative analysis of the communities described by Andreev and our study revealed that most character species of higher syntaxa, differential species of the association and typical subassociation were identical (see Table 3). However, Andreev's relevés largely overlook miniature grasses and lichens (*Carex bicolor*, *Cladonia pocillum*, *Epilobium davuricum*, *Juncus biglumis*, *Luzula nivalis*, *Minuartia rubella*, *Pinguicula alpina*, *Solorina saccata*, *S. spongiosa* ect.) that colonize loamy patches – an integral component of this association's three-layered horizontal structure. However, the association's composition might have differed between past and present due to the communities being at different successional stages. In contrast, herbs (*Astragalus frigidus*, *Cerastium jenisejense*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Tephroseris integrifolia*, *Veratrum lobelianum*) – atypical of zonal plakor vegetation but persisting on slopes – exhibited constancy III–IV in the communities described by Andreev. Other minor compositional differences are summarized in Table 3. These compositional differences may reflect both methodological variations in vegetation description and divergent objectives of the geobotanical studies. Following dominant classification traditions, Soviet geobotanists of the 1930–1940s prioritized reindeer pasture surveys in their studies of northern vegetation. Unlike our plot-based approach (using 10 × 10 m), these relevés were conducted within natural community boundaries. They typically lacked complete cryptogam identification and included occasional 'alien' species from adjacent slope communities among the vascular plants.

Comparison of the communities Dryado octopetalae–Hylocomietum splendentis subass. typicum from Vangureimusyur Upland with communities of other subassociations described across longitudinal and latitudinal gradients of the East European tundra revealed closest floristic affinity to Dryado octopetalae–Hylocomietum splendentis subass. caricetosum capillaris Lavrinenko et Lavrinenko 2018, primarily due to shared species of miniature flowering plants (*Carex capillaris*, *Pinguicula alpina* and *Tofieldia pusilla*) growing on patches of loam (see Table 3).

Cluster and DCA ordination analyses revealed that the associations Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis and Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis occupy an intermediate position between zonal subassociations of the ass. Dryado octopetalae–Hylocomietum splendentis and the ass. Astragalo arctici–Trollietum europaea Lavrinenko, Lavrinenko et Neshataev 2025 of the alliance Tephroserido integrifoliae–Pachypleurion alpini (Mulgedio–Aconi-

Table 3. Ass. Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis subass. typicum: comparison Andreev's (1932) vs. Lavrinenko's (2017) relevés and other subassociations

Association	Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis																														Constancy and abundance				
Projective cover, %: total															99	99	99	100	90	99	95	95	95	99	98	95	95	98	90	99	99	95					
shrubs															20	25	20	30	7	25	5	20	5	25	7	7	10	5	15	3	5	2					
dwarf-shrubs															30	30	25	35	35	15	35	30	40	35	20	40	35	30	30	40	45	40					
herbs							no data								30	30	30	25	40	40	40	25	40	30	50	50	30	50	30	40	35	30					
bryophytes															70	60	60	70	60	90	80	60	70	60	80	80	80	85	70	60	60	70					
lichens															10	30	20	10	10	3	5	10	5	20	5	5	5	3	3	15	20	10					
Date	11.08.1930	03.08.1930	22.07.1930	02.08.1930	29.07.1930	31.07.1930	25.07.1930	21.07.1930	25.07.1930	20.07.1930	19.07.1930	25.07.1930	09.08.1930	02.07.1930	20.07.2017	19.07.2017	14.07.2017	09.07.2017	08.07.2017	12.07.2017	09.07.2017	11.07.2017	15.07.2017	20.07.2017	09.07.2017	07.07.2017	08.07.2017	09.07.2017	12.07.2017	13.07.2017	16.07.2017	17.07.2017					
Slope aspect															S	E	SW	NW	NW	S	S	SE	E	S	W	NW	NW	NW	NW	SW	SE	S					
inclination							no data								<1	3	2	1	2	2	1	1	1	<1	3	2	2	2	3	3	1	2					
Author	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L					
Relevé nr. by author	93	63	33	59	51	56	41	31	45	30	29	42	79	12	Van55	Van52	Van29	Van8	Van7	Van26	Van10	Van20	Van33	Van54	Van9	Van3	Van5	Van11	Van23	Van27	Van37	Van41	subass. typicum (Andreev)	subass. typicum (Lavrinenko)	subass. caricetosum capillaris Lavrinenko et Lavrinenko 2018	subass. caricetosum arctisibiricae***	subass. caricetosum redowskianae Lavrinenko et Lavrinenko 2018
Relevé nr. in the table	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**9**	**10**	**7***	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Differential species combination of the Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis																																					
Dryas octopetala s. l. Ca-Ha, Cr-Kb	1	+	1	2a	2a	1	2a	1	2a	2b	2b	2b	3	1	+	1	r	1	2b	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	2a	2a	1	2a	V^{2a}	V^{2a}	V^{+-2b}	V^{1-3}	V^{1-3}
Salix reticulata Cr-Kb	+	1	2a	1	2b	2a	2b	2a	2b	2a	2a	2a	·	2a	r	+	r	1	2a	1	2b	2a	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2a	2b	2b	2b	V^{2a}	V^{2a}	V^{+-2b}	V^{+-3}	IV^{+-2b}
Equisetum scirpoides	·	+	2a	·	1	·	1	2a	·	+	2a	·	r	r	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	1	1	1	1	+	+	+	+	IV^{1}	IV^{+}	III^{r-2a}	$III^{+,2a}$	$IV^{+,1}$
Salix hastata	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	1	+	+	1	2a	1	1	2b	1	1	1	2b	2a	+	2b	+	2a	2a	2b	2b	2b	II^{+}	V^{2a}	V^{r-2b}	·	·
Differential species combination of the Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis subass. typicum (see Lavrinenko & Lavrinenko 2018)																																					
Lagotis glauca subsp. *minor* Ca-Ha	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	+	1	r	+	r	+	+	r	r	r	r	r	+	r	r	+	r	r	+	+	+	V^{1}	V^{r}	II^{r-1}	·	·
Ranunculus monophyllus	·	1	+	·	1	+	1	1	1	+	2a	·	+	+	·	·	·	r	r	r	+	r	·	r	·	r	r	r	r	r	·	·	IV^{1}	IV^{r}	I^{+}	II^{+}	$II^{r,+}$
Cardamine pratensis subsp. *angustifolia*	·	1	1	1	1	+	·	r	+	+	r	·	·	·	·	·	·	·	r	+	+	r	+	·	r	·	r	+	+	+	·	r	IV^{+}	IV^{+}	I^{r}	$II^{r,+}$	$II^{r,+}$
Astragalus alpinus subsp. *arcticus*	·	·	·	·	+	·	1	·	1	·	·	1	·	·	r	+	·	r	1	r	+	+	1	+	r	r	r	r	r	+	+	+	II^{1}	V^{+}	I^{r-1}	II^{+}	I^{+}
Saussurea alpina Ca-Ha	+	+	·	·	+	+	·	1	·	+	1	·	+	·	·	r	·	·	+	·	r	r	+	r	·	·	·	·	r	·	+	+	III^{+}	III^{r}	$I^{r,+}$	II^{+}	·
Draba sibirica	·	·	·	·	+	+	1	r	1	r	r	+	+	1	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}	I^{r}	·	·	I^{+}
Thalictrum alpinum	·	·	·	·	·	·	1	2a	+	+	r	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	·	·	·	$III^{r,+}$
Differential species combination of the Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis subass. caricetosum capillaris																																					
Carex capillaris	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	·	·	+	1	+	r	1	+	+	+	1	+	1	·	IV^{+}	V^{r-2a}	·	·
Tofieldia pusilla	·	·	·	·	·	·	1	+	+	1	·	+	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	+	r	·	+	+	+	+	+	+	1	II^{+}	III^{+}	$V^{r,+}$	I^{+}	I^{+}
Pinguicula vulgaris	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{r-1}	·	·
Differential species combination of the Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis subass. caricetosum arctisibiricae																																					
Hedysarum hedysaroides subsp. *arcticum*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	I^{+}	I^{1}	·	V^{+-2a}	$II^{+,1}$
Differential species combination of the Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis subass. caricetosum redowskianae																																					
Carex parallela subsp. *redowskiana*	·	·	+	·	·	·	2a	2a	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	2a	+	2a	+	+	+	+	II^{1}	III^{+}	$I^{r,+}$	·	IV^{r-2a}
Bryum wrightii	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	·	$IV^{+,2a}$
Festuca vivipara	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{+}
Cerastium regelii subsp. *caespitosum*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	$IV^{r,+}$
Draba kjellmanii	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	$IV^{r,+}$
Atragalus umbellatus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	$III^{+,1}$
Eutrema edwardsii Ca-Ha	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	·	r	·	·	r	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	r	·	r	I^{r}	II^{r}	·	$II^{r,+}$	$III^{r,+}$
Species commonly found in V.N. Andreev's (1932) relevés, but not characteristic of zonal communities																																					
Tephroseris integrifolia	r	+	·	r	·	+	+	r	+	r	1	·	1	r	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	·	·	r	·	·	·	IV^{+}	I^{r}	·	·	·
Veratrum lobelianum	·	r	·	·	r	·	+	·	r	·	r	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{r}	·	·	·	·
Cerastium jenisejense	·	1	·	+	r	·	1	·	·	+	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{1}	·	·	I^{+}	·
Astragalus frigidus	·	r	·	1	+	+	·	·	·	2a	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	III^{1}	I^{1}	·	·	·
Chrysosplenium alternifolium	·	1	r	·	+	·	+	r	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	·	·	·	I^{r}
Species growing on patches of bare ground in zonal tundra communities																																					
Cladonia pocillum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	·	r	r	+	r	+	·	r	r	r	r	r	r	·	IV^{r}	$V^{r,+}$	$II^{r,+}$	$V^{r,+}$
Juncus biglumis	·	·	·	·	r	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	r	r	r	+	r	r	+	+	+	+	+	+	+	I^{+}	IV^{+}	$III^{r,+}$	I^{r}	$IV^{r,+}$

Table 3. Continued.

Relevé nr. in the table	1	2	3	4	5	6	8	9	10	7*	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	A	B	C	D	E
Luzula nivalis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+	·	·	+	+	r	r	+	·	r	·	III^{+}	$IV^{r,+}$	II^{+}	$II^{r,+}$	
Epilobium davuricum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	r	r	·	+	r	·	r	·	·	r	+	r	r	·	III^{r}	$IV^{r,+}$	·	$III^{r,+}$	
Pinguicula alpina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	1	1	1	+	1	I^{+}	III^{1}	$II^{r,+}$	·	·	
Myxobilimbia lobulata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	r	·	·	·	·	·	·	I^{+}	$III^{r,1}$	I^{+}	$IV^{+,2a}$	
Solorina saccata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	r	r	·	·	r	r	r	·	II^{r}	III^{r}	I^{+}	$III^{r,+}$	
Solorina spongiosa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	r	r	r	·	r	·	·	·	II^{r}	$II^{r,+}$	$I^{r,+}$	$III^{r,+}$	
Carex bicolor	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	r	r	r	·	r	+	·	II^{r}	$I^{r,+}$	·	·	
Minuartia rubella	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	·	r	r	·	r	r	·	·	·	·	II^{r}	I^{r}	·	I^{r}	
Character species of the Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani, Caricetalia arctisibirico-lugentis, Carici asctisibirae–Hylocomion alaskani																																					
Hylocomium splendens	3	1	2a	2b	2b	2b	2a	2a	2b	2b	+	2a	1	2b	2b	3	2b	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	2b	3	3	$\mathbf{V^{2b}}$	$\mathbf{V^{3}}$	$\mathbf{V^{2a-3}}$	$\mathbf{V^{2b-4}}$	$\mathbf{V^{1-3}}$
Carex bigelowii subsp. *arctisibirica*	3	1	2b	2a	2b	2a	·	2b	2a	1	r	1	·	·	2b	2b	2b	2b	3	3	3	2b	3	2b	3	3	3	3	2b	3	2b	2b	IV^{2a}	$\mathbf{V^{3}}$	$\mathbf{V^{1-2b}}$	$\mathbf{V^{+-4}}$	$\mathbf{V^{1-2b}}$
Pedicularis oederi Cr-Kb	+	1	2a	1	2a	2a	+	2a	1	1	2a	1	+	+	r	+	r	+	1	+	1	+	+	+	1	1	+	+	+	1	+	+	V^{1}	V^{+}	V^{r-1}	$III^{r,+}$	$IV^{r,+}$
Valeriana capitata	+	1	+	+	1	+	1	·	+	1	+	+	1	+	r	·	·	r	+	·	+	r	+	r	r	1	r	+	+	r	+	+	V^{+}	V^{+}	II^{r-1}	$IV^{r,+}$	$II^{+,1}$	
Saxifraga hirculus	1	1	r	1	1	+	1	1	1	r	1	·	·	·	·	·	r	·	r	r	·	·	r	+	r	+	r	·	r	r	r	r	IV^{1}	IV^{r}	$II^{r,+}$	$V^{r,+}$	IV^{r-1}
Ptilidium ciliare	·	·	2a	+	1	1	·	1	·	·	·	1	+	·	1	1	+	2a	1	2a	2a	1	1	+	1	2a	2a	2a	2a	1	1	1	III^{1}	V^{1}	V^{+-2a}	$V^{+,1}$	$II^{+,1}$	
Petasites frigidus	+	1	·	1	2a	+	1	r	·	·	+	·	·	·	r	+	·	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	·	+	1	III^{1}	V^{+}	V^{r-1}	IV^{r-1}	$II^{+,1}$	
Deschampsia glauca	1	·	+	1	1	+	·	+	1	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	r	+	r	r	r	r	+	+	·	·	r	r	+	+	III^{1}	IV^{+}	I^{+}	$IV^{+,1}$	$V^{r,+}$	
Eriophorum vaginatum	1	2a	2a	1	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	r	·	r	·	·	r	r	r	·	·	r	+	r	+	r	r	r	·	III^{1}	IV^{r}	I^{r}	·	·	
Bistorta elliptica	·	·	r	·	r	r	·	r	+	+	·	+	+	·	·	+	·	r	·	·	r	r	+	1	r	·	·	·	r	+	·	+	III^{+}	III^{+}	III^{r-2a}	$III^{r,+}$	III^{r-1}	
Aulacomnium turgidum	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1	+	1	·	+	2a	1	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	2a	1	1	2a	2a	2a	2a	II^{+}	V^{2a}	V^{1-3}	V^{+-3}	V^{+-3}	
Tomentypnum nitens Cr-Kb	·	1	·	·	·	·	r	·	·	·	r	·	·	·	+	2a	+	2a	2a	2b	1	2a	2b	1	2a	2a	1	2a	2a	2a	2b	2b	II^{r}	V^{2a}	V^{+-2b}	V^{+-3}	V^{+-3}	
Poa arctica	1	1	·	+	·	·	·	·	·	r	·	1	·	·	·	r	·	+	+	r	+	r	r	+	+	r	r	+	r	+	r	r	II^{1}	V^{r}	$II^{r,+}$	$V^{+,1}$	$IV^{r,+}$	
Pedicularis lapponica	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	+	+	r	+	+	1	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	II^{+}	V^{+}	$V^{r,+}$	I^{r}	·	
Nephroma expallidum	·	·	·	·	·	·	1	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	+	·	+	+	+	r	·	·	+	+	+	+	+	+	I^{2a}	IV^{+}	IV^{r-2a}	II^{+}	I^{+}	
Salix lanata	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	+	r	2a	1	1	1	1	+	+	1	2a	2a	+	2a	1	1	+	II^{+}	V^{1}	V^{+-2b}	$III^{+,1}$	II^{1-2b}	
Salix glauca	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	2a	1	2a	1	2a	1	2a	1	2a	1	1	+	1	1	+	+	+	I^{1}	V^{1}	V^{+-2b}	III^{+-2a}	·	
Racomitrium lanuginosum	+	·	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	r	1	+	1	+	+	r	r	1	·	·	·	·	+	r	r	II^{+}	IV^{+}	IV^{r-1}	I^{+}	$III^{+,1}$	
Stereodon bambergeri	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	·	·	·	·	+	+	+	·	·	+	·	·	+	·	·	1	+	2a	2a	2a	2a	1	I^{r}	IV^{1}	III^{+-2a}	$II^{+,1}$	IV^{+-2a}	
Rhytidium rugosum K-D	2a	2a	·	·	·	·	·	r	·	1	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	+	·	+	1	·	1	+	·	+	II^{2a}	III^{+}	V^{+-2b}	III^{+-2a}	$III^{+,1}$	
Saxifraga hieracifolia	+	·	·	·	r	r	+	+	r	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	r	r	·	·	·	·	·	III^{r}	II^{r}	$II^{r,+}$	$II^{r,+}$	$II^{r,+}$	
Myosotis asiatica	·	+	r	·	+	r	+	·	·	r	r	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	III^{+}	I^{r}	·	III^{+}	$III^{r,+}$	
Arctagrostis latifolia	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	1	·	·	+	·	1	·	I^{1}	II^{+}	·	IV^{r-1}	III^{+2a}	
Stellaria peduncularis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	r	+	r	r	+	+	+	r	+	+	+	r	+	+	+	+	·	V^{+}	$III^{r,+}$	$III^{r,+}$	$V^{r,+}$	
Ditrichum flexicaule	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	·	V^{+}	$V^{+,1}$	$III^{+,1}$	$V^{+,1}$	
Psoroma hypnorum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	r	·	r	r	r	r	r	r	r	+	r	r	·	IV^{r}	·	·	·	
Eriophorum brachyantherum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	r	r	+	·	+	+	1	+	·	III^{+}	$II^{r,+}$	·	I^{r}	
Salix polaris	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	+	r	+	+	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	III^{+}	·	V^{1-3}	V^{1-2b}	
Distichium capillaceum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	+	+	+	·	II^{+}	$II^{+,1}$	III^{+}	$III^{+,1}$	
Dactylina arctica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	+	r	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	·	·	r	·	·	I^{r}	II^{r}	$II^{r,+}$	$III^{r,+}$	$I^{r,+}$	
Highly constant species of zonal syntaxa in the East European tundra																																					
Bistorta vivipara	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	1	2a	2a	1	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V^{2a}	V^{+}	V^{r-1}	V^{+-2a}	$V^{+,2a}$	
Oxytropis sordida	·	·	·	1	+	1	1	+	1	1	1	1	+	·	·	r	·	+	+	·	+	+	+	+	+	+	r	r	r	1	·	+	IV^{1}	IV^{+}	I^{r}	IV^{r-1}	I^{r}	
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*	+	r	+	+	1	+	1	+	+	1	·	1	+	+	2b	2b	2b	2a	+	+	1	+	1	2a	+	+	1	1	+	1	1	1	V^{+}	V^{1}	V^{1-2b}	III^{+-2a}	I^{1}	
Vaccinium vitis-idaea subsp. *minus*	+	1	·	1	2a	2a	·	r	2a	2a	·	2a	1	1	1	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	IV^{1}	V^{1}	V^{r-2a}	III^{+-2b}	II^{+-2b}	
Cetraria islandica subsp. *crispiformis*	+	·	1	·	+	+	+	+	·	+	+	1	·	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	1	+	+	IV^{+}	V^{+}	$V^{+,1}$	V^{+}	$V^{+,2a}$	
Cladonia arbuscula s. l.	1	r	1	1	1	+	1	+	+	1	+	1	1	r	2a	2a	2a	+	+	+	+	+	+	2a	1	1	1	+	+	2a	2a	1	V^{1}	V^{1}	V^{+-2b}	$III^{+,1}$	III^{r-1}	
Flavocetraria cucullata	1	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	1	+	r	1	+	·	+	+	+	+	+	r	1	+	1	+	1	+	+	+	+	V^{+}	V^{+}	$V^{+,1}$	V^{+-2a}	$V^{r,+}$	
Thamnolia vermicularis	1	·	+	1	1	1	1	·	·	1	+	1	+	·	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	+	1	1	+	+	1	+	+	IV^{1}	V^{1}	$V^{+,1}$	V^{+-2b}	$V^{+,1}$	
Festuca ovina	1	·	·	+	+	·	·	1	·	2a	2a	·	2a	·	+	2a	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	r	+	III^{1}	V^{+}	V^{r-1}	V^{+-2a}	·	
Equisetum arvense s. l.	r	1	·	1	1	1	1	1	1	1	2a	·	+	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·	+	·	r	+	+	+	+	+	+	V^{1}	IV^{+}	V^{r-2a}	III^{+-2a}	III^{+-2a}	
Peltigera aphthosa	+	·	·	·	1	+	·	·	·	r	·	1	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2a	+	III^{+}	V^{+}	$V^{+,1}$	V^{r-1}	III^{r-1}	
Cladonia amaurocraea	1	+	·	1	1	·	·	+	1	·	·	+	·	·	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	III^{1}	V^{+}	V^{r-1}	IV^{+}	$IV^{r,+}$	
Aulacomnium palustre	+	1	1	1	2a	2a	2b	2a	2b	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	1	·	·	·	·	r	+	r	·	·	+	+	·	IV^{2a}	III^{+}	III^{+-2b}	III^{+}	I^{+}	
Flavocetraria nivalis	+	·	·	·	1	r	·	·	·	+	+	1	·	r	·	+	+	·	·	·	·	·	r	+	+	·	·	r	·	+	+	+	III^{+}	III^{+}	V^{+-2a}	$V^{+,1}$	V^{+-2a}	
Silene acaulis Cr-Kb	·	·	·	·	+	r	1	r	+	1	·	+	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	r	·	r	r	·	r	III^{+}	II^{r}	$I^{r,+}$	II^{+}	$V^{r,+}$	
Eritrichium villosum	·	+	·	·	r	·	1	r	+	+	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{+}	·	·	$III^{r,+}$	$III^{r,+}$	
Betula nana	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	·	·	2a	1	2a	2a	+	2a	1	2a	1	2a	1	1	1	r	2a	1	+	1	II^{+}	V^{1}	V^{+-2b}	II^{r-2a}	·	
Dicranum elongatum	+	r	·	·	·	·	·	2a	2a	·	·	·	·	·	2a	1	2a	1	+	1	+	+	·	2a	1	1	+	+	+	1	+	+	II^{1}	V^{1}	IV^{r-2a}	II^{+}	$II^{+,1}$	

Table 3. Continued.

Relevé nr. in the table	1	2	3	4	5	6	8	9	10	7*	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	A	B	C	D	E
Cladonia gracilis subsp. *elongata*	+	·	+	·	·	·	·	·	·	1	+	·	·	+	+	1	1	1	1	+	1	+	+	1	1	1	+	+	+	1	1	+	II^{+}	V^{1}	$V^{+,1}$	IV^{+}	V^{r-1}
Sphaerophorus globosus	1	·	·	1	1	·	·	+	1	·	·	·	·	·	+	1	1	2a	+	r	1	1	+	1	2a	r	+	+	+	1	+	+	II^{1}	V^{+}	V^{r-1}	III^{+}	$I^{+,1}$
Empetrum hermaphroditum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	r	·	1	1	1	+	+	+	+	1	r	r	+	r	+	r	r	+	r	r	I^{+}	V^{+}	V^{+-2b}	I^{+}	·
Arctous alpina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	1	+	·	+	r	r	1	1	+	·	+	+	·	+	+	r	r	I^{+}	V^{+}	V^{+-2a}	I^{r}	·
Pleurozium schreberi	·	·	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	+	+	+	1	+	·	·	+	+	·	+	·	1	+	+	I^{1}	IV^{+}	IV^{r-2a}	II^{+}	I^{+}
Cladonia rangiferina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1	2a	1	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	·	+	2a	1	I^{+}	V^{+}	V^{r-2b}	II^{+}	I^{+}
Polytrichum strictum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	1	1	·	+	+	+	+	1	+	1	+	+	1	+	+	·	·	V^{+}	II^{r-1}	II^{+}	$III^{r,+}$
Peltigera membranacea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	1	·	V^{+}	IV^{r-1}	I^{+}	II^{r-1}	
Ochrolechia frigida	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	1	1	+	1	+	+	+	2a	1	+	+	+	+	2a	+	+	·	V^{+}	V^{r-2a}	$III^{+,1}$	$V^{+,1}$
Ochrolechia androgyna	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	1	+	+	·	+	+	+	1	+	+	+	·	+	+	+	1	·	V^{+}	V^{r-2a}	III^{+}	$V^{+,1}$
Stereocaulon alpinum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	+	1	·	+	+	+	+	1	·	·	·	+	·	·	+	·	IV^{+}	V^{r-1}	V^{+}	$III^{+,1}$
Poa alpigena	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	1	·	·	1	·	+	1	·	+	r	·	+	·	+	1	+	·	·	+	+	·	+	+	II^{1}	IV^{+}	IV^{r-1}	I^{+}	$III^{+,1}$
Cladonia coccifera	+	·	r	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	+	r	r	+	·	r	·	r	+	+	+	r	·	·	·	r	r	r	II^{+}	IV^{r}	$III^{r,+}$	$II^{r,+}$	II^{r}
Peltigera polydactylon	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	r	r	·	+	·	r	·	·	r	r	r	·	·	·	·	+	·	III^{r}	$IV^{r,+}$	$II^{+,1}$	I^{r}
Peltigera scabrosa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	·	+	·	·	+	+	·	·	·	+	·	+	r	·	III^{+}	IV^{r-1}	$I^{r,+}$	·
Bryocaulon divergens	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	r	r	·	·	·	·	+	·	r	·	·	·	·	r	·	·	·	II^{r}	IV^{r-2a}	II^{+}	$III^{r,+}$
Cladonia uncialis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	+	+	r	·	II^{+}	$IV^{r,+}$	II^{+}	·
Alectoria nigricans	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I^{+}	IV^{r-1}	I^{r}	$III^{r,+}$
Ledum palustre subsp. *decumbens*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	r	·	·	·	·	I^{r}	V^{r-2a}	·	·
Bryoria nitidula	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV^{r-1}	·	$II^{r,+}$
Saxifraga oppositifolia	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	I^{r}	$III^{r,+}$	$II^{r,+}$	$IV^{r,+}$
Polytrichum hyperboreum	·	·	2a	+	·	·	·	2a	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	II^{2a}	II^{+}	I^{+}	$II^{+,1}$	$IV^{r,+}$
Campylium stellatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	I^{+}	·	I^{+}	II^{+}	$IV^{+,1}$
Other species																																					
Poa alpina	·	·	·	+	+	1	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	II^{+}	I^{+}	·	·	·
Equisetum palustre	·	·	2a	·	·	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	+	1	·	II^{1}	II^{+}	$I^{+,1}$	·	·
Festuca rubra s. l.	·	·	·	+	·	1	·	·	·	·	2a	+	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{1}	I^{r}	II^{+}	II^{+}	$III^{r,+}$
Luzula multiflora subsp. *frigida*	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	r	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	r	·	·	II^{+}	II^{+}	II^{r-1}	III^{+}	·
Pyrola minor	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	2a	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	·	II^{r}	·
Pyrola grandiflora	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	r	r	·	+	+	·	r	+	·	III^{+}	$II^{r,+}$	III^{r-1}	$II^{+,1}$	
Climacium dendroides	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	r	r	·	·	·	r	·	II^{1}	II^{r}	·	·	·
Luzula confusa	·	·	·	r	+	·	·	+	·	1	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	·	$III^{+,1}$	$I^{r,+}$
Parnassia palustris	·	·	·	·	·	·	1	r	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	·	·	·
Polemonium acutiflorum	r	1	·	·	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{r}	·	·	I^{+}	$II^{r,+}$
Dicranum flexicaule	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	+	·	2a	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	II^{1}	I^{+}	·	·	·
Mnium sp.	·	·	2a	r	·	+	·	+	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III^{1}	·	·	·	·
Polytrichum juniperinum	1	·	·	·	1	2a	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	II^{1}	I^{r}	I^{r}	·	·
Rhytidiadelphus triquetrus	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	·	·	·
Splachnum sphaericum	·	·	·	1	r	r	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	·	·	·
Nephroma arcticum	1	·	1	1	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{1}	·	I^{+}	·	·
Sphenolobus minutus	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	+	+	+	+	·	·	·	+	+	I^{1}	III^{+}	III^{r-1}	·	·
Cladonia chlorophaea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	·	r	+	·	·	+	·	·	r	r	·	r	·	III^{r}	$III^{r,+}$	II^{+}	II^{+}
Stereocaulon rivulorum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	r	·	·	+	+	+	·	·	·	·	+	·	+	·	III^{+}	$II^{r,+}$	·	·
Salix pulchra	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a	2a	1	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{2a}	$I^{r,1}$	·	·
Salix nummularia	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	+	+	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	·	·	·
Dicranum bonjeanii	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	3	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	II^{1}	·	·	·
Dicranum laevidens	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	II^{+}	$II^{+,1}$	II^{+}	·
Bryum sp.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	+	·	II^{+}	II^{r-1}	I^{+}	·
Oncophorus wahlenbergii	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	+	·	II^{1}	II^{+}	I^{1}	I^{+}
Orthothecium strictum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	r	r	r	·	II^{r}	II^{+}	·	$I^{+,1}$
Pohlia cruda	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	+	r	·	·	·	·	·	1	1	+	·	II^{+}	·	I^{+}	II^{+}
Peltigera leucophlebia	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	r	·	·	·	·	r	r	·	+	·	·	·	II^{r}	$II^{r,+}$	$I^{+,1}$	·
Protopannaria pezizoides	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	r	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	r	r	·	·	·	II^{r}	II^{r}	I^{+}	·
Cladonia bellidiflora	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	r	r	·	·	·	r	·	r	·	·	·	·	I^{1}	II^{r}	I^{r}	I^{r}	·
Pertusaria bryontha	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	r	·	·	·	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	II^{r}	II^{r}	·	·
Calamagrostis lapponica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	r	·	+	r	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II^{+}	III^{r-2a}	·	·
Lecanora epibryon	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	r	·	r	·	·	·	r	r	r	·	II^{r}	III^{r}	II^{+}	III^{+}
Bryum pseudotriquetrum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	I^{+}	III^{r-1}	II^{+}	$II^{r,+}$

Table 3. Continued.

Relevé nr. in the table	1	2	3	4	5	6	8	9	10	7*	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	A	B	C	D	E
Lobaria linita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{+}	$III^{r,+}$	II^{+}	$I^{+,1}$
Myurella julacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I^{+}	III^{+}	I^{+}	I^{+}
Rubus chamaemorus	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{+}	I^{1}	$III^{r,+}$	.	.
Alectoria ochroleuca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$III^{+,1}$	.	$I^{r,+}$
Cladonia stellaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{r-1}	.	.
Peltigera canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{r}	III^{r-2a}	.
Cladonia macroceras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+}	
Sanionia uncinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{+}	I^{+}	$I^{+,2a}$	$III^{+,2b}$
Dicranum acutifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$II^{+,1}$	$II^{1,2a}$	$III^{+,1}$
Tephroseris heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{r}	$III^{r,+}$
Orthothecium chryseon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{+}	III^{+}
Cetrariella delisei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I^{r}	I^{+}	I^{r}	III^{r-1}
Pertusaria oculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$III^{r,+}$
Sphagnum russowii	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{+}	I^{2a}	I^{+}	.	.
Polytrichum commune	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{1}	I^{+}	I^{+}	I^{+}	.

Note. Species found in 1–3 relevés with an abundance of r or + (others are indicated in brackets): *Achillea millifolium* 13; *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris* 11 (1); *Avenella flexuosa* 11 (1); *Bartsia alpina* 11; *Carex aquatilis* subsp. *stans* 2 (1); *C. rariflora* 3 (2a), 4, 9; *Comastoma tenellum* 23, 24; *Cortusa matthioli* 7, 11 (1), 13; *Delphinium elatum* 13; *Dianhtus superbus* 13; *Dichodon cerastoides* 17; *Draba glacialis* 23; *Eriophorum polystachion* 2 (1); *Gastrolychnis apetala* 13; *Geranium silvaticum* 13; *Hierochloë alpina* 10, 12 (1); *Huperzia selago* 17, 19, 25; *Juncus arcticus* 3; *J. castaneus* 26; *J. triglumis* 17, 29; *Luzula arcuata* 17; *L. wahlenbergii* 17, 20; *Minuartia biflora* 14; *M. stricta* 31; *Pachypleurum alpinum* 4 (1), 13, 14; *Pedicularis hirsuta* 14; *Phleum alpinum* 7; *Sagina intermedia* 17, 30, 32; *Salix myrsinites* 10, 14 (1); *S. reptans* 11 (1), 12 (2a), 14; *Saxifraga cernua* 1, 7; *S. foliolosa* 17, 20; *Taraxacum ceratophorum* 11; *Trollius europaeus* 11, 14; *Viola biflora* 13; *Abietinella abietina* 11 (2b), 24; *Blepharostoma trichophyllum* 26; *Brachythecium coruscum* 24; *B. turgidum* 30; *Bryoerythrophyllum recurvirostre* 23, 24, 30; *Calliergon sarmentosum* 17; *Catoscopium nigritum* 30, 31, 32; *Cinclidium subrotundum* 17; *Cirriphyllum cirrosum* 23, 31, 32; *Conostomum tetragonum* 17; *Dicranum fuscescens* 4, 5 (2a), 6 (2a); *D. groenlandicum* 31; *D. leioneuron* 22, 26; *D. majus* 1, 2, 26 (1); *Didymodon* sp. 22, 26, 29; *Encalypta rhaptocarpa* 23; *Gymnomitrion corallioides* 17 (1); *Hamatocaulis vernicosus* 1, 2; *Loeskypnum badium* 17; *Lophozia* sp. 4; *Meesia uliginosa* 17, 30, 32; *Oncophorus virens* 20; *Orthothecium chryseum* 30; *Paludella squarrosa* 2 (1); *Philonotis fontana* 30; *Pseudocalliergon turgescens* 31; *Scorpidium revolvens* 17, 30, 32; *Sphagnum angustifolium* 20; *S. fimbriatum* 1; *S. girgensohnii* 15, 16; *S. warnstorfii* 2, 20; *Tortella fragilis* 23; *Cladonia cornuta* subsp. *cornuta* 17, 26, 30; *C. cornuta* subsp. *groenlandica* 20; *C. furcata* 21, 30, 31; *C. pleurota* 18, 29, 31; *Peltigera malacea* 22, 27; *P. rufescens* 11, 18, 25; *Pertusaria dactylina* 18, 22, 29; *Solorina crocea* 17; *Stereocaulon paschale* 16, 22.

In subassociations other than subass. **typicum** species with constancy only I and II are not listed in the table, they are in the paper (Lavrinenko & Lavrinenko 2018).

GPS coordinates (WGS 84) (N, E): 15 – 68.35233, 56.47175; 16 – 68.35283, 56.45975; 17 – 68.35289, 56.49208; 18 – 68.33283, 56.35650; 19 – 68.34517, 56.40197; 20 – 68.33839, 56.48586; 21 – 68.33847, 56.35733; 22 – 68.35011, 56.43539; 23 – 68.35028, 56.47522; 24 – 68.35214, 56.47219; 25 – 68.33583, 56.35650; 26 – 68.35031, 56.46844; 27 – 68.34428, 56.42122; 28 – 68.33572, 56.39047; 29 – 68.34458, 56.48494; 30 – 68.34958, 56.49022; 31 – 68.34739, 56.46956; 32 – 68.33856, 56.46344.

******* full name for the subassociation: caricetosum arctisibiricae (Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015) Lavrinenko et Lavrinenko 2018

Abbreviations.

Authors: A – **V.N. Andreev**; L – **O.V. Lavrinenko**, **I.A. Lavrinenko**.

Character-species of the high syntaxa (next to the name of the taxon): Ca-Ha – class **Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani** and alliance **Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani**; Cr-Kb – **Carici rupestris–Kobresietea bellardii**; K-D – alliance **Kobresio–Dryadion**.

tetea), which comprises meadow-like communities. The first association, occupying the upper parts of the slopes, exhibits a stronger floristic affinity with zonal syntaxa, while the second one, located on the middle and lower parts of the slopes, is more closely linked to meadow vegetation (Fig. 5A, B).

DISCUSSION

Two new associations and one rankless syntaxon are identified for communities on unstable slopes, including actively eroding riverbanks and cliff faces along freshwater bays. A distinctive feature of the mesophytic communities of the ass. Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii in the East European tundra is the presence of certain species of the class Molinio–Arrhenatheretea Tx. 1937, e.g. *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris*, alongside the abundant erosion-tolerant herbs that dominate these habitats. This ecological pattern reflects the peculiar conditions of disturbed river valley slopes, where floodplain tall-herb meadows develop in close proximity to erosion-prone habitats. The community *Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii* (left unranked due to insufficient relevés from a single locality) occurs in analogous habitats – specifically on steep loamy and sandy loam slopes of river valleys in the Taymyr Peninsula. The limited floristic similarity between this community and Tanaceto bipinnati–Equisetetum arvensis, which colonizes early-successional habitats on sandy substrates (both natural riverbanks and anthropogenic disturbances) in Western Siberia and Yakutia (Ishbirdin et al. 1996, Ishbirdin 2001, Cherosov et al. 2005), arises solely through shared erosion-tolerant herb species (see Table 1). The ass. Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri, previously documented across multiple Russian Arctic and Subarctic localities (Ishbirdin et al. 1996, Cherosov et al. 2005, Likhanova et al. 2019), is also widespread in the East European tundra, occurring in both natural and anthropogenically disturbed wet habitats. Cluster analysis confirms the compositional co-

herence of this association, with syntaxa from disparate Arctic regions grouping at low similarity levels (Fig. 3, clusters 4–6). All described syntaxa unequivocally belong to the alliance Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri (class Matricario–Poetea arcticae), as evidenced by their characteristic habitats, and the consistent presence of multiple character species for these higher syntaxa.

However, there are more ambiguous cases of assigning associations to higher syntaxa, particularly when a syntaxon occupies a transitional position within the landscape and includes character species of multiple classes. This is exemplified by dwarf shrub-moss communities with herbaceous plants, which develop in transeluvial and transaccumulative landscapes (e.g., hillsides and elevated primary riverbanks). Variation in slope gradient, exposure, substrate type, or drainage conditions directly influence plant community assembly, altering species composition. In ambiguous cases of syntaxon classification between classes (particularly when habitats deviate from typical conditions), we propose evaluating the following key criteria: 1) abundance and dominance of character species diagnostic for a given class; 2) predominant life form defining the vegetation structure and type; 3) topographic position and substrate characteristics (e.g., slope type, soil composition). When applying these criteria to the associations Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis and Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis, it becomes evident that they do not fully align with the diagnostic parameters of any currently recognized tundra vegetation class. The communities occupy gently to moderately steep (2–20°) slopes on river valley terraces, which deviate from the classical 'plakor' concept (flat or slightly inclined watershed areas with loamy soils under mesic environmental conditions). Within both associations, there are some species characteristic of the class Carici rupestris–Kobresietea bellardii Ohba 1974 and the alliance Kobresio–Dryadion Nordhagen 1943: *Dryas octopetala* s. l. (also a character species of the class of zonal tundra vegetation), *Oxytropis sordida*, *Pedicularis oederi*, *Salix reticulata*, *Silene acaulis*, moss *Rhytidium rugosum*. However, the dominant life form in the communities of these associations are green mosses and the basis of the ground cover is bryophytes, characteristic of the class Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani – *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum nitens*; *Dryas octopetala* s. l. is common in the herb-dwarf shrub layer; *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* occurs frequent, though not abundantly, and there are quite a few other character species of higher units of zonal vegetation (see Table 2). In the East European tundra the hypoarctic dwarf shrubs *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* и *V. vitis-idaea* subsp. *minus*, consistently present in the communities of both associations, are not character species of the of any one class, but are quite constant and occur with equal abundance in almost all syntaxa of the classes Oxycocco–Sphagnetea Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946, Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea Eggler ex Schubert 1960 and Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani (Lavrinenko & Lavrinenko 2020). The communities develop on soils with well-formed organic (humus, peaty) layer from 3 to 10 cm thickness, underlain mainly by clay or loam.

The meadow-like communities of the association Astragalo arctici–Trollietum europaeae on the slopes, described in the previous study (Lavrinenko et al. 2025), differ from those of the associations Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis and Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis by the presence of an almost closed herbaceous layer. This layer includes significant character species of the class Mulgedio–Aconitetea (e.g., *Achillea millefolium*, *Geranium albiflorum*, *Trollius europaeus*, *Veratrum lobelianum*, *Viola biflora*) and other differentiating grasses, such as *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris*, *Anthoxanthum odoratum* subsp. *alpinum*, *Cortusa*

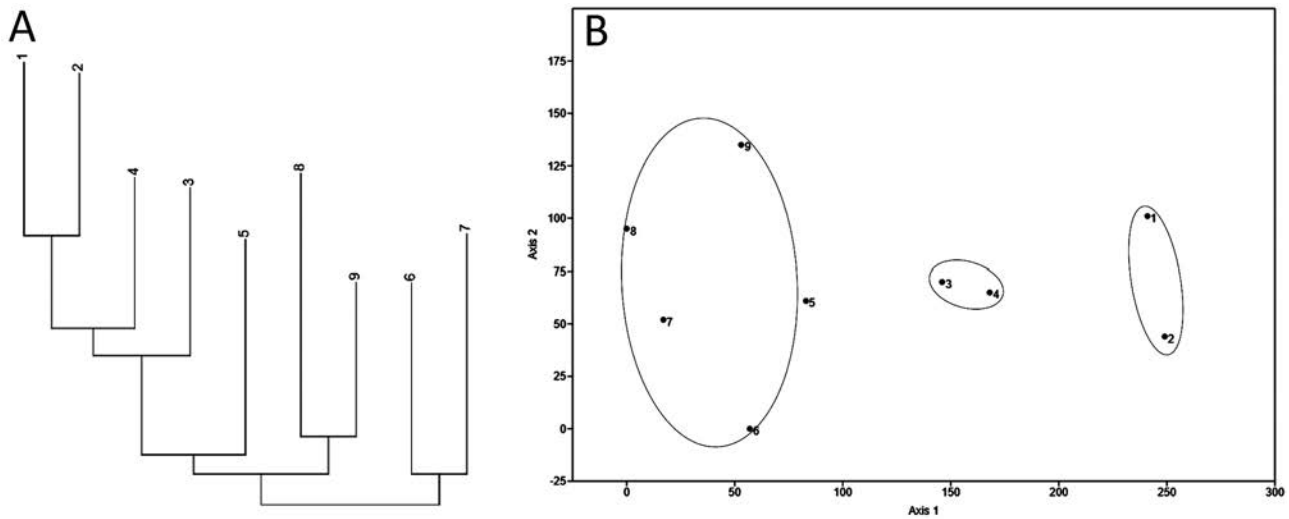

Figure 5 The similarity of syntaxa discussed in the paper, established by the cluster analysis (neighbour joining) (A) and the DCA-ordination (B). 1–2 – meadow-like communities of the ass. Astragalo arctici–Trollietum europaea: 1 – subass. typicum, 2 – subass. drabetosum sibiricae; 3–4 – dwarf-shrub-moss communities with leguminous herbs of the ass. Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis: 3 – subass. typicum, 4 – subass. inops; 5 – ass. Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis; 6–9 – zonal communities of the ass. Dryado octopetalae–Hylocomieteum splendentis: 6 – subass. typicum, 7 – subass. caricetosum capillaris, 8 – subass. caricetosum redowskianae, 9 – subass. caricetosum arctisibiricae

matthioli, *Dianthus superbus*, *Hierochloë odorata* subsp. *arctica*, *Pachypleurum alpinum*, *Potentilla crantzii*, *Tanacetum bipinnatum*, *Taraxacum ceratophorum*.

Thus, taking into account the above criteria, at this stage of tundra vegetation study the associations Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis and Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis should be attributed to the class Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani.

Conspectus of the syntaxa

Class
Order
Alliance
Association
Subassociation
Variant

Matricario–Poetea arcticae Ishbirdin in Sumina 2012
Chamerio–Betuletalia nanae Khusainov, Ishbirdin et Nazirova in Sumina 2012
Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri Ishbirdin, Ishbirdina et Khusainov 1996
Alopecuro alpestris–Artemisietum tilesii O. Lavrinenko **ass. nov.**
typicum
typica
inops
bartsietosum alpinae O. Lavrinenko **subass. nov.**
typica
Equisetum arvense
Tussilago farfara
Matricario hookeri–Eriophoretum scheuchzeri Ishbirdin, Ishbirdina et Khusainov 1996
typicum
Com. *Tripleurospermum hookeri–Artemisia tilesii*

Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani Matveyeva et Lavrinenko 2023
Caricetalia arctisibirico-lugentis Matveyeva et Lavrinenko 2023
Carici arctisibiricae–Hylocomion alaskani Matveyeva et Lavrinenko 2023
Hedysaro arctici–Hylocomietum splendentis Lavrinenko, Lavrinenko et Neshataev **ass. nov.**
typicum
inops Neshataev **subass. nov.**
Oxytropido sordidae–Hylocomietum splendentis Lavrinenko et Lavrinenko 2018

CONCLUSIONS

The class Matricario–Poetea arcticae, previously described for the vegetation of anthropogenically disturbed habitats, is also extends to the communities of naturally disturbed ecotopes of the tundra zone, formed as a result of slope erosion (crumbling and sliding). Communities of syntaxa in the East European tundra consist mainly of herbaceous erosion-tolerant taxa and apophytes characteristic of the alliance Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri. Dwarf shrub-moss communities with predominantly leguminous herbs in transitional positions in the landscape are included in the class Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani. Although their habitats do not quite correspond to plakors, however, they are close to zonal tundra in composition and predominant life forms. Perhaps, as the material accumulates, the syntaxonomic position of these associations will be revised at the level of alliance and even order.

ACKNOWLEDGEMENTS

We sincerely thank Dr. O.M. Afonina (V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences – BIN) for identifying the collection of mosses and colleague T.V. Dyachkova (Nenetsky Nature Reserve) for collaboration in expedition. The work was carried out within the framework of the state assignment according to the thematic plan of BIN RAS under the theme No. 125020701745-6.

LITERATURE CITED

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 R.S.F.S.R. European part*. Izdatel'stvo Nauka, Leningrad, 64 pp. (in Russian). [Александрова В.Д., Грибова С.А., Исаченко Т.И., Непомилуева Н.И., Овеснов С.А., Паянская-Гвоздева И.И., Юрковская Т.К. 1989. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. Ленинград: Издательство Наука. 64 с.].

Andreev, V.N. 1932. Types of tundra of the West of Bol'shaya Zemlya. *Trudy Botanicheskogo muzeya* 25:121–268 (in Russian). [Андреев В.Н. 1932. Типы тундр запада Большой Земли // Труды Ботанического музея. Вып. 25. С. 121–268].

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 zoutvegetaties van ZW-Nederland beschouwd in Europecs verband. *Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen* 1:1–167.

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

Cherosov, M.M. 2005. *Synanthropic vegetation of Yakutia*. Yakutian Scientific Center SB RAS, Yakutsk, 160 pp. (in Russian). [Черосов М.М. 2005. Синантропная растительность Якутии. Якутск: Изд-во Якутского науч. центра СО РАН. 160 с.].

Cherosov, M.M., N.P. Sleptsova, S.I. Mironova, P.A. Gogoleva, B.N. Pestryakov & L.D. Gavrilyeva 2005. *Syntaxonomy of synanthropic vegetation of Yakutia*. Yakutian Scientific Center SB RAS, Yakutsk, 575 pp. (in Russian). [Черосов М.М., Слепцова Н.П., Миронова С.И., Гоголева П.А., Пестряков Б.Н., Гаврильева Л.Д. 2005. Синтаксономия синантропной растительности Якутии. Якутск: Изд-во Якутского науч. центра СО РАН. 575 с.].

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].

Hammer, Ø., D.A.T. Harper & P.D. Ryan 2001. PAST: Paleontological statistics software Package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):1–9.

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.

Ishbirdin, A.R. 2001. *Ecological and geographical patterns of formation of synanthropic floras and vegetation of residential areas of Russia*. Diss. … Doctor of Biological Sciences. Moscow, 342 pp. (in Russian). [Ишбирдин А.Р. 2001. Эколого-географические закономерности формирования синантропных флор и растительности селитебных территорий России. Дис. … докт. биол. наук. М. 342 с.].

Ishbirdin, A.R., Ishbirdina L.M. & Khusainov A.F. 1996. About some patterns of flora and vegetation of populated areas of the North of Western Siberia. In: *Flora of anthropogenic habitats of the North* (G.E. Vilchek, O.I. Sumina & A.A. Tishkov, eds), pp. 79–101, Moscow (in Russian). [Ишбирдин А.Р., Ишбирдина Л.М., Хусаинов А.Ф. 1996. О некоторых закономерностях флоры и растительности населённых пунктов Севера Западной Сибири // Флора антропогенных местообитаний Севера / под ред. Г.Е. Вильчека, О.И. Суминой и А.А. Тишкова. М. С. 79–101].

Khusainov, A.F., A.R. Ishbirdin & Z.M. Nazirova 1989. *Experience of floristic classification of natural and disturbed tundra vegetation of the Medvezhye field area (Western Siberia)*. Dep. in VINITI. 09.01.89. № 189-B 89. Moscow. 31 pp. (in Russian). [Хусаинов А.Ф., Ишбирдин А.Р., Назирова З.М. 1989. Опыт флористической классификации естественной и нарушенной растительности тундр района месторождения «Медвежье» (Западная Сибирь). Деп. в ВИНИТИ. 09.01.89. № 189-В 89. М. 31 с.].

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 2020. Characteristic species of high 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 & V.V. Neshataev 2024. Snowbed vegetation in the plain East European tundra: new alliances and place in syntaxonomic system. *Botanica Pacifica* 13(1):139–165.

Lavrinenko, O.V., I.A.Lavrinenko & V.V. Neshataev 2025. Meadows and meadow-like communities on valley and hillsides of the tundra zone: new associations and alliance in the class Mulgedio–Aconitetea. *Botanica Pacifica* 14(1):115–143.

Likhanova, I.A., G.S. Shushpannikova & L.P. Turubanova 2019. Vegetation of anthropogenic habitats of the extreme northern taiga and southern forest tundra of the European Northeast of Russia. Alliance Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri A. Ishbirdin et al. 1996 *Rastitel'nost' Rossii* 35:77–94 (in Russian). [Лиханова И.А., Шушпанникова Г.С., Турубанова Л.П. 2019. Растительность техногенных местообитаний крайнесеверной тайги и южной лесотундры европейского северо-востока России. Союз Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri A. Ishbirdin et al. 1996 // Растительность России. № 35. С. 77–94].

Matveyeva, N.V. & O.V. Lavrinenko 2023. Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani – a new class of zonal tundra vegetation. *Botanica Pacifica* 12(1):3–20.

Mirkin, B.M. & L.G. Naumova 1998. *Vegetation science (history and current state of the main concepts)*. Gilem, Ufa, 413 pp. (in Russian). [Миркин Б.М., Наумова Л.Г. 1998. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем. 413 с.].

Molenaar, J.G. de 1976. Vegetation of the Angmagssalik District, Southeast Greenland. II. Herb and snow-bed vegetation. *Meddelelser om Grønland. Bioscience* 198(2):1–266.

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.

Neshataev, V.V. & I.A. Lavrinenko 2020. Distribution of vegetation in the Bolshaya Khekheganyakha River valley (Bolshezemelskaya tundra). *Botanicheskii Zhurnal* 105(6):556–577 (in Russian). [Нешатаев В.В., Лавриненко И.А. 2020. Распределение растительности в долине р. Большая Хэхэганъяха (Большеземельская тундра) // Ботанический журнал. Т. 105, № 6. С. 556–577].

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.].

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

Sekretareva, N.A. 2004. *Vascular plants of the Russian Arctic and neighboring territories*. KMK Press, Moscow, 131 pp. (in Russian). [Секретарева Н.А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. Москва: Товарищество науч. изд. КМК. 131 с.].

Sumina, O.I. 2011. *Formation of vegetation on anthropogenic habitats of the Far North of Russia*. Avtoref. Diss. … Doctor of Biological Sciences. St. Petersburg, 46 pp. (in Russian). [Сумина О.И. 2011. Формирование растительности на техногенных местообитаниях Крайнего Севера России. Автореф. дис. … докт. биол. наук. СПб. 46 с.].

Sumina, O.I. 2012. Vegetation classification of anthropogenic habitats of the Far North: new associations of the alliance Chamerio-Matricarion hookeri (Ishbirdin et al. 1996) Ishbirdin 2001. *Rastitel'nost' Rossii* 20:67–108 (in Russian). [Сумина О.И. 2012. Классификация растительности техногенных местообитаний Крайнего Севера: новые ассоциации союза Chamerio–Matricarion hookeri (Ishbirdin et al. 1996) Ishbirdin 2001 // Растительность России. № 20. С. 67–108].

Sumina, O.I. & Koptseva E.M. 2004. Diversity and dynamics of quarry vegetation in the forest tundra of Western Siberia (vicinity of the Labytnangi town, Yamalo-Nenets AO). *Rastitel'nost' Rossii* 6:83–103 (in Russian). [Сумина О.И., Копцева Е.М. 2004. Разнообразие и динамика растительности карьеров в лесотундре Западной Сибири (окрестности г. Лабытнанги, Ямало-Ненецкий АО) // Растительность России. № 6. С. 83–103].

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.

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