

УДК 581.524.441:581.526.533(571.121)

Новые данные о растительности двух районов южной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова

М. Ю. Телятников^{1*}, О. В. Хитун^{2,4}, И. В. Чернядьева^{2,5}, Е. Ю. Кузьмина^{2,6}, К. А. Ермохина³

^{1*} Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская, 101, г. Новосибирск, 630090, Россия.
E-mail: arct-alp@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3442-3426>

² Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия

³ Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук, Ленинский пр., 33, г. Москва, 119991, Россия. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6924-2129>

⁴ ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6832-8115>

⁵ ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7137-8604>

⁶ ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8871-9604>

* Автор для переписки

Ключевые слова: Арктика, болота, Гыданский полуостров, луга, растительность, синтаксономия, тундры.

Аннотация. Выявленное синтаксономическое разнообразие растительности в 2 районах южной части типичных тундр Гыданского полуострова составляет 7 ассоциаций, 3 субассоциации и 8 вариантов, из которых 2 ассоциации (*Tanaceto bipinnati–Salicetum polaris* Khitun ass. nov. hoc loco, *Calliergono cordifolii–Salicetum lanatae* Khitun ass. nov. hoc loco), 2 субассоциации (*Hierochloa alpinae–Hylocomietum splendidis asahinetosum chrysantae* Khitun subass. nov. hoc loco, *Carici rariflorae–Sphagnetum baltici sphagnetosum steerei* Khitun subass. nov. hoc loco) и 8 вариантов описаны впервые. В районах наших исследований отсутствуют зональные тундры (*Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019), обычные в северной части полуострова. Они замещаются кочкарными тундрами (субасс. *Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum*). Уточнена южная граница типичных тундр Гыданского полуострова. Она проходит значительно севернее, чем было показано на старых схемах зонального деления. В восточной части отклонение достигает 100 км. Сравнение наших данных с имеющимися по северной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова показало, что общими для них являются только 2 ассоциации – *Hierochloa alpinae–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019 и *Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae* Czerosov, Sleptsova et Mironova 2005, что объясняется особенностями механического состава грунтов. В северной части подзоны типичных тундр в исследованных районах преобладают суглинки и супеси, в южной – пески.

New data on vegetation of two localities in the southern part of the typical tundra subzone in the Gydan Peninsula

M. Yu. Telyatnikov¹, O. V. Khitun², I. V. Czernyadjeva², E. Yu. Kuzmina², K. A. Ermokhina³

¹ Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Zolotodolinskaya str., 101, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

² Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences, Prof. Popova str., 2, St. Petersburg, 197376, Russian Federation

³ A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Leninskiy pr., 33, Moscow, 119071, Russian Federation

Keywords: Arctic, Gydan peninsula, meadows, mires, syntaxonomy, tundra, vegetation.

Summary. The syntaxonomic diversity of vegetation of two localities in the southern part of the typical tundra subzone in the Gydansky Peninsula includes seven associations, three subassociations and eight variants. New associations (*Tanaceto bipinnati–Salicetum polaris* Khitun ass. nov. hoc loco, *Calliergono cordifolii–Salicetum lanatae* Khitun ass. nov. hoc loco), subassociations (*Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendidis asahinetosum chrysanthae* Khitun subass. nov. hoc loco, *Carici rariflorae–Sphagnetum baltici sphagnetosum steerei* Khitun subass. nov. hoc loco) and eight variants are described in this region for the first time. Although in the northern part of the typical tundra subzone they occupy zonal positions, dwarf shrub communities with abundant herbs (*Luzula tundricolae–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019) were not found in the studied locations. Tussock tundra (*Sphagnon–Eriophoretum vaginati typicum*) occupies flat or gently sloping hills, and we consider it as the predominant zonal vegetation. The position of the boundary between the southern and the typical tundra subzones is corrected. According to our observations, it lies further north (up to 100 km on the eastern part of the peninsula) than it was shown on previous zoning schemes. Comparison of the syntaxonomic diversity in the southern and northern parts of the typical tundra showed little similarity, only two associations are common (*Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019 and *Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae* Czeresov, Sleptsova et Mironova 2005). We explain this by differences in local lithology: loams were predominant in the northern part and sands dominated in the southern part.

Введение

Изученность. Растительность Гыданского полуострова все еще остается недостаточно изученной даже по сравнению с другими районами Российской Арктики. Первые данные о растительном покрове региона были получены в начале прошлого века и касались северной части п-ова (Tolmachev, 1926; Gorodkov, 1928, 1932), а также территорий, прилегающих к Обской губе (Sapozhnikov, Nikitina, 1923). В конце XX в. были проведены детальные исследования флоры полуострова в западной и отчасти центральной его частях (Rebristaya, Khitun, 1994; Khitun, 1998, 2002, 2003, 2005) и получены некоторые данные и о растительности региона (Khitun, Rebristaya, 1998; Khitun, 2002, 2005). Краткие сведения о ценоотическом разнообразии Гыдана приведены в легенде карты «Растительность Западно-Сибирской равнины» (Pina et al., 1985). Пока только начаты исследования растительности Гыданского полуострова с применением эколого-флористического подхода классификации, в частности выявлено синтаксономическое разнообразие северной части полуострова (Telyatnikov et al., 2019b).

Цель исследования заключалась в выявлении фитоценоотического разнообразия и классификации тундровой растительности южной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова, а также характеристике выделенных синтаксонов. Полученные данные станут важным вкладом в создаваемый международным коллективом ученых «Архив растительности Арктики» (Walker et al., 2018).

Физико-географические условия и общая характеристика растительности.

Рельеф Гыданского полуострова, как и всей северной части Западно-Сибирской равнины, отличается террасированной поверхностью и формировался в позднем плейстоцене – голоцене в результате морских трансгрессий и регрессий уровня моря, обусловленных климато-эвстатическими и тектоническими причинами (Suzdalsky, 1970). В Ямало-Гыданской области выделяют 5 разновозрастных геоморфологических уровней – морских террас (Atlas Tyumenskoy oblasti, 1971). В обследованных районах широко представлены наиболее низкие и молодые поверхности первой и второй морских террас с абсолютными высотами от 10 до 25 м, а также еще более низкие участки поймы. Крайне фрагментарно представлены участки третьей морской террасы с абсолютными высотами 30–35 м. Обе территории представляют собой пологоувалистую равнину, разрезанную сетью лощин и многочисленными озерными котловинами. Большая часть озер в бассейне реки Танама имеет низкие берега, многие из них старичного происхождения. Литология исследованных районов однообразна, повсеместно преобладают песчаные отложения, суглинки встречаются крайне редко.

Исследуемая территория лежит в зоне развития сплошной многолетней мерзлоты. Криогенные процессы определяют характер нано-, микро- и мезорельефа. Полигональная трещиноватость и бугристо-западинный микрорельеф наиболее характерны в обследованных районах. Из криогенных форм рельефа встречались также

осушенные озерные котловины – хасыреи, термоденудационные бугры-останцы, солифлюкционно-сплывные шлейфы.

Климат. Территория исследования относится к арктическому поясу атлантической области влияния (Natsionalnyy atlas Rossii, 1986) и характеризуется как интенсивной циклонической активностью циркуляции атмосферы, так и антициклонической деятельностью, связанной с арктическим и сибирским зимними максимумами (Simonov, 1977). Зима в регионе продолжительная и суровая, лето – короткое и прохладное. Метеостанции вблизи районов работ отсутствуют. Ближайшие метеостанции – Гыда и Антипаюта – расположены примерно в 100–140 км к северу и к югу соответственно, так что температуры в районах работ, по-видимому, средние между приводимыми для этих станций. Среднегодовая температура воздуха отрицательная и составляет $-10,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Гыде и $-7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Антипаюте. Среднемесячная температура самого теплого месяца июля достигает $+13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Гыде и $+15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Антипаюте (Pogoda v 243 stranakh mira. URL: <https://rp5.ru>). Среднегодовое количество осадков составляет 305 мм для Антипаюты, данные по Гыде отсутствуют, около 70 % из них выпадает в летне-осеннее время.

Растительность и зональное положение. В плейстоцене растительный покров региона неоднократно уничтожался морскими трансгрессиями, а в период регрессий восстанавливался за счет миграций, шедших в холодные климатические периоды с севера и востока, в теплые – с востока и юга. Это способствовало формированию растительности, имеющей больше черт сходства с тундровой растительностью Центральной и Восточной Сибири, чем с таковой Восточно-Европейской Арктики (Rebristaya, 2013).

По схеме геоботанического районирования Александровой (Aleksandrova, 1977) районы исследований относятся к Гыданскому округу Ямало-Гыданско-Западнотаймырской подпровинции средней полосы подобласти субарктических тундр. Согласно другим схемам зонального деления, эти территории относятся к подзоне северных гипоарктических тундр (Yurtsev, 1994), или подзоне типичных тундр (Gorodkov, 1935; Chernov, Matveeva, 1997), или зоне D (CAVM Team, 2003). Границы вышеперечисленных выделов более или менее совпадают. Отнесение района оз. Парисенто к этой подзоне сомнений не вызывает, а район в бассейне р. Танама по своей

флоре и растительности соответствует экотону между северными и южными гипоарктическими тундрами. Оба обследованных района характеризуются малым ландшафтным разнообразием, обусловленным отсутствием высот более 40 м и выраженностью обширных заболоченных депрессий. Все это негативно отразилось на разнообразии растительного покрова. В районах исследования самыми широко распространенными сообществами являются кочкарные пушицево-сфагновые тундры, занимающие практически все низкие увалы. О таких тундрах на Гыдане писал Б. Н. Городков и рассматривал как аналоги зональных тундр, считая, что в южных тундрах Гыдана проходит переходная полоса от климатических тундровых сообществ Европейской и Западносибирской Арктики к восточносибирским кочкарным тундрам (Gorodkov, 1944). Наши наблюдения (Khitun, 2002, 2003) свидетельствуют о более широком распространении кочкарных тундр на Гыдане по сравнению с Ямалом.

Также на пологих склонах увалов и более дренированных частях депрессии широко развиты бугорковато-западные кустарничково-ерниково-моховые и наиболее густые моховые (иногда только сфагновые) ерники. Выположенные слабо дренированные участки водоразделов, а также речные и озерные депрессии заняты различными вариантами полигональных болотных комплексов и гомогенных травяных болот, часто закустаренных. Наиболее красочные и богатые разнотравьем кустарничково-злаково-разнотравные луговины в обоих пунктах отмечены на речных террасах (высокой пойме) крупных рек. Для нивальных склонов характерны хионофитные разнотравно-кустарничково-моховые сообщества с преобладанием арктоальпийского кустарничка *Salix polaris*. Эродированные участки склонов заняты вторичными сообществами стадий зарастания песчаных раздувов и солифлюкционных оползней. Надо отметить, что растительность на обоих ключевых участках несет следы многолетнего перевыпаса северных оленей.

Материал и методы

Исследования были проведены в 2 районах южной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова (рис. 1): в бассейне среднего течения р. Танама – район нижнего течения р. Нгоякпаётаяха правого притока р. Яртояха (координаты $69^{\circ}56'$ с. ш. $78^{\circ}50'$ в. д.), далее на-

зывается его «бассейн Танама», и окр. оз. Парисенто (70°06' с. ш. 75°36' в. д.). Полевые материалы получены в период с 10 июля по 8 августа 2017 г. Всего было сделано 220 полных геоботанических описаний, из которых для синтаксономического анализа использовано 75. В качестве дополнительного материала было привлечено 5 описаний из северной части Тазовского полуострова – района верховий р. Верхняя Ярэйяха (Тазовский п-ов). Благодаря этим описаниям выявились некоторые синтаксоны, общие для подзон типичных тундр Гыданского и южных тундр Тазовского п-ова. Площадь описаний составляла от 50 до 100 м². На описываемых площадках выявляли полный видовой состав фитоценозов. Элементы микрокомплексов (фитоценозы) опи-

сывались отдельно. Для установления механического состава грунтов и типов почвы делали прикопки (Bogolyubov et al., 2001). Координаты площадок и абсолютную высоту определяли с помощью GPS навигатора (Garmin eTrex 10).

Пункты полевых работ: 1 – бассейн среднего течения р. Танама, 2 – район оз. Парисенто, 3 – верховья р. Верхняя Ярэйяха. Пунктирной линией показаны границы подзоны типичных тундр, выделенные Б. А. Юрцевым (Yurtsev, 1994). Точечной линией показаны скорректированные границы: в северной части – предлагаемая О. В. Хитун (Khitun, 2005) и уточненная в статье М. Ю. Телятникова и др. (Telyatnikov et al., 2019b), в южной части – в данной статье.

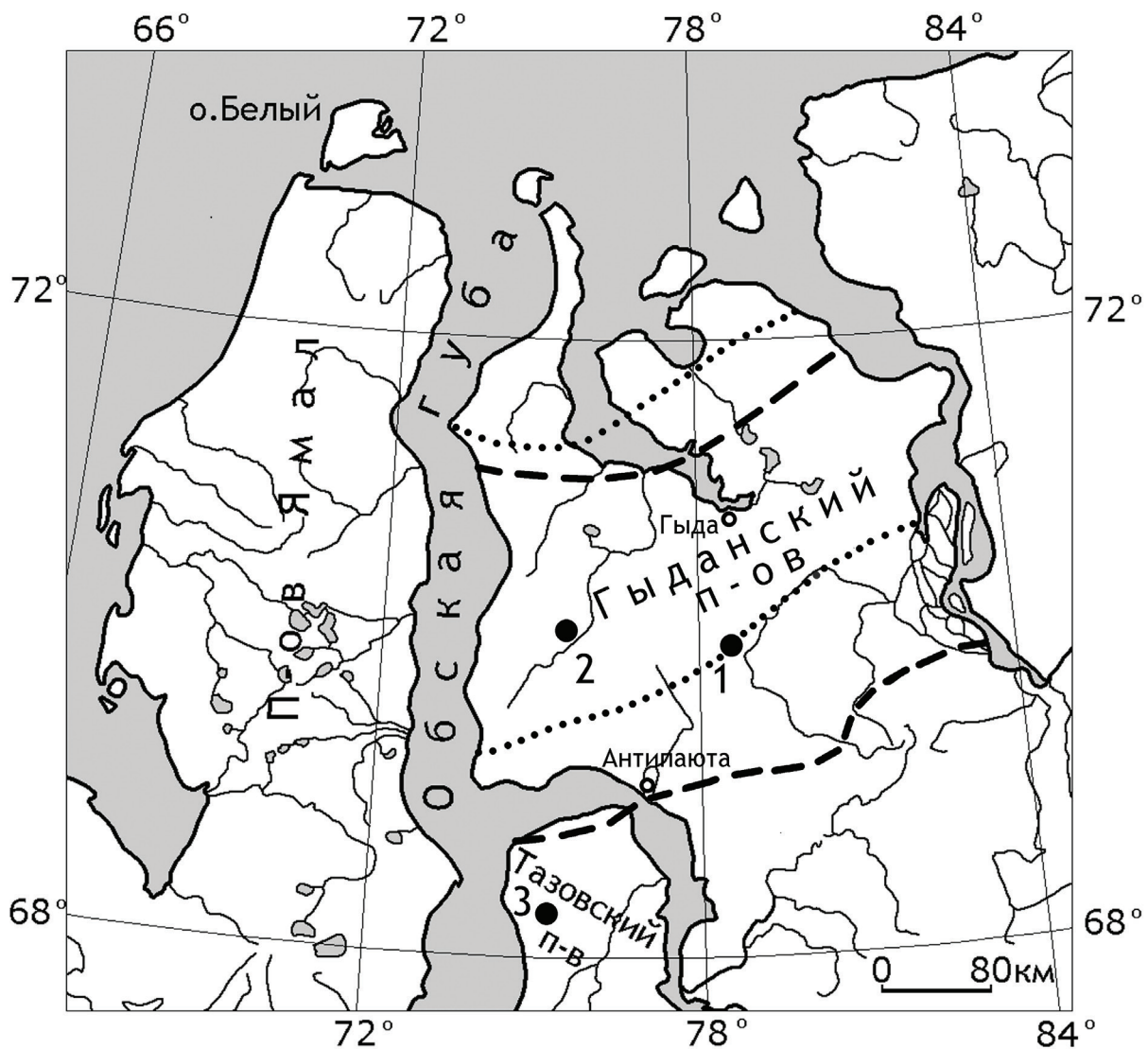


Рис. 1. Район исследования. Пункты полевых работ: 1 – бассейн среднего течения р. Танама, 2 – район оз. Парисенто, 3 – верховья р. Верхняя Ярэйяха. Пунктирной линией показаны границы подзоны типичных тундр, выделенные Б. А. Юрцевым (Yurtsev, 1994). Точечной линией показаны скорректированные границы: в северной части – предлагаемая О. В. Хитун (Khitun, 2005) и уточненная в статье М. Ю. Телятникова и др. (Telyatnikov et al., 2019b), в южной части – в данной статье.

Для проведения классификации растительности геоботанические описания заносили в компьютерную базу данных TURBO(VEG) (Hennekens, Schaminée, 2001), а затем подвергали математической обработке с помощью пакетов программ MegaTab (Hennekens, 1996) и TWINSpan (Hill, 1979). MegaTab позволяет выполнить табличную сортировку описаний, а TWINSpan – построить дихотомическую иерархию групп описаний, которую затем мы преобразовывали в иерархию синтаксонов. На рис. 2 представлена дендрограмма сходства выделенных фитоценозов с применением меры сходства Брея-Кертиса (Hammer, 2012). В качестве срав-

ниваемой величины использован показатель постоянства видов. На уровне сходства 0.6 выделяются синтаксоны ранга ассоциаций. На уровнях сходства выше 0.6 определяются субассоциации и варианты, ниже этого уровня – классы растительности. На этом этапе выделяли диагностические (характерные), дифференцирующие и константные виды, проводили выбраковку промежуточных между синтаксонами описаний. Классификация растительности выполнена методом Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973). Номенклатура выделенных синтаксонов соответствует международному кодексу фитосоциологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021).

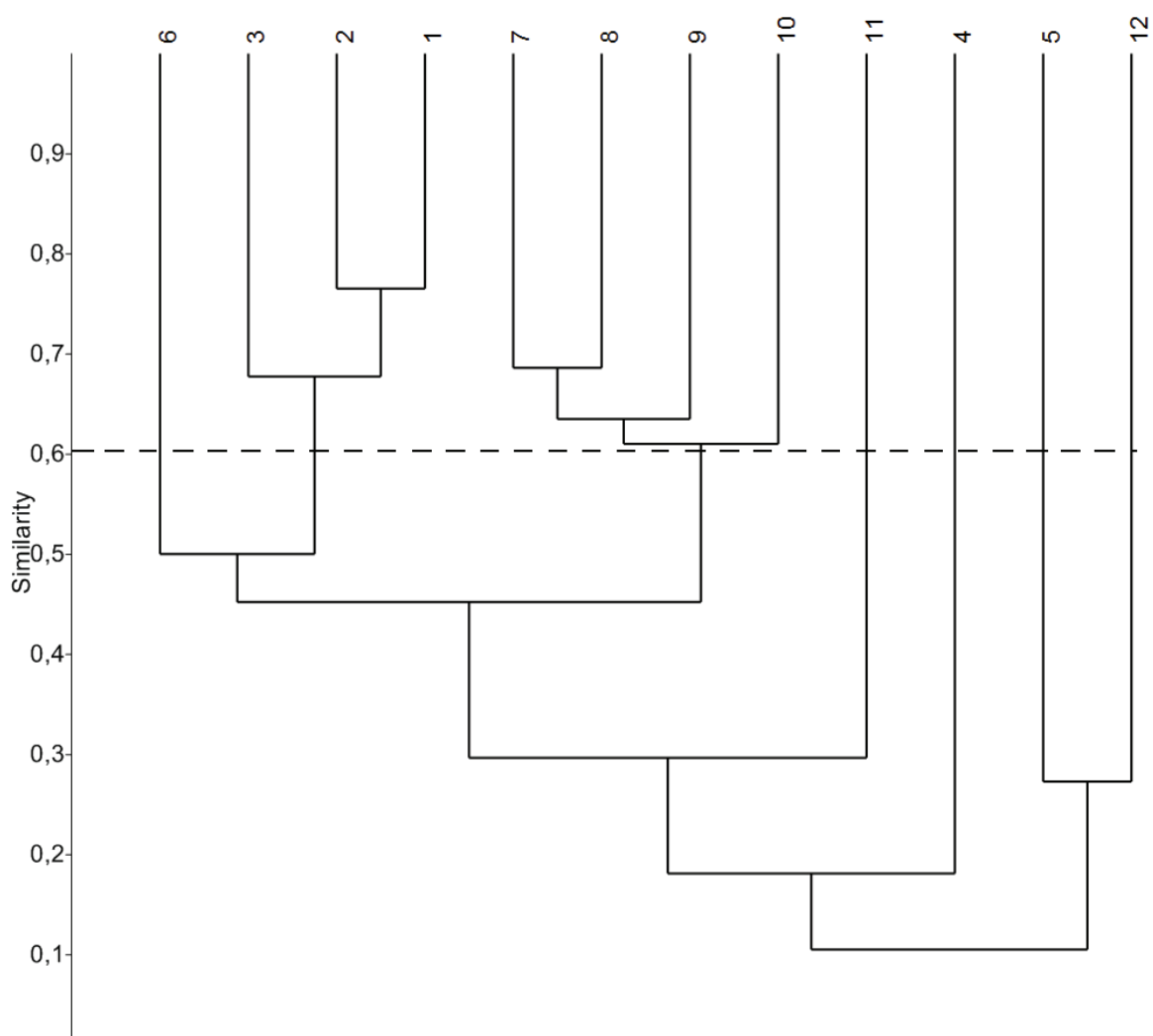


Рис. 2. Дендрограмма сходства синтаксонов ассоциаций, субассоциаций и вариантов южной части типичных тундр полуострова Гыданский (мера сходства Брея-Кертиса): 1 – *Hierochloa alpinae-Hylocomietum splendidis asahinetosum chrysantae* var. *Cetraria nigricans*; 2 – *Hierochloa alpinae-Hylocomietum splendidis* subass. *asahinetosum chrysantae* var. *typica*; 3 – *Hierochloa alpinae-Hylocomietum splendidis* var. *Arctagrostis latifolia*; 4 – *Antennario lanatae-Arctoetum alpinae* var. *Rumex graminifolius*; 5 – *Tripleurospermo hookeri-Poetum alpiginae* subass. *typicum* var. *Ceratodon purpureus*; 6 – *Tanaceto bipinnati-Salicetum polaris*; 7 – *Sphagno-Eriophoretum vaginati typicum* var. *inops*; 8 – *Sphagno-Eriophoretum vaginati typicum* var. *Sphagnum aongstroemii*; 9 – *Sphagno-Eriophoretum vaginati typicum* var. *Alectoria nigricans*; 10 – *Sphagno-Eriophoretum vaginati* var. *Pedicularis labradorica*; 11 – *Carici rariflorae-Sphagnetum baltici sphagnetosum steerei*; 12 – *Calliergono cordifolii-Salicetum lanatae*.

Диагностические виды классов *Loiseleurio procumbentis*–*Vaccinietaea* Egger ex Schubert 1960, *Matricario*–*Poetea arcticae* A. Ishbirdin in Sumina 2012, *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948 приведены в соответствии с «Vegetation of Europe ...» (Mucina et al., 2016) и работой Н. Б. Ермакова (Ermakov, 2012), класса *Scheuchzerio*–*Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937 – даны по О. В. Лавриненко с соавт. (Lavrinenko et al., 2016).

Названия сосудистых растений цитируются по Н. А. Секретаревой (Sekretareva, 2004), мхов – по М. С. Игнатову и др. (Ignatov et al., 2006), лишайников – по Т. Л. Esslinger (2016).

В таблицах использованы баллы обилия и постоянства видов по шкале Браун-Бланке (Mirkin, Naumova, 1998): 1 – до 1 %; 2 – 1–5 %; 3 – 6–10 %; 4 – 11–25 %; 5 – 26–50 %; 6 – 51–75 %; 7 – 76–100 %. Постоянство видов дано по шкале: + – 1–10 %; I – 11–20 %; II – 21–40 %; III – 41–60 %; IV – 61–80 %; V – 81–100 %.

Результаты и их обсуждение

Сообщества тундр дренированных местообитаний отнесены нами к классу *Loiseleurio procumbentis*–*Vaccinietaea* Egger ex Schubert 1960, порядку *Deschampsio flexuosae*–*Vaccinietaea myrtilli* Dahl 1957 и союзу *Loiseleurio*–*Arctostaphylyon* Kalliola ex Nordhagen 1943. Класс объединяет эрикоидно-кустарничковые и кустарничково-кустарничковые сообщества Евразии и Северной Америки на кислых почвах малоснежных местообитаний, распространенных в тундровой зоне и высокогорьях Евразии и Америки, а также арктических островах северных морей. Порядок представлен кустарничковыми и кустарничковыми тундрами Арктики и горными тундрами Скандинавии, Северной Евразии, островов Северного Ледовитого океана и архипелагов Северной Америки. Союз *Loiseleurio*–*Arctostaphylyon* включает горные и равнинные тундры Российской Арктики, Скандинавии, Шпицбергена, Исландии и Гренландии. В рамках союза нами охарактеризована 1 субассоциация выделенной нами ранее ассоциации и 2 варианта.

Асс. *Hierochloa alpinae*–*Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019. Пятнистая лишайничково-кустарничково-моховая тундра (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 1, оп. 1–23; табл. 4). Дифференцирующие виды: *Hierochloa alpina*, *Ochrolechia frigida*, *Sphaerophorus globosus*, *Alectoria nigricans*, *Cladonia uncialis*, *Racomitrium lanuginosum*.

Экология и распространение. Ассоциация распространена по всей подзоне типичных тундр Гыданского полуострова. Занимает выпуклые дренированные участки водоразделов без уклона и выпуклые участки склонов крутизной 1–20° разных экспозиций. Нанорельеф бугорково-пятнистый, бугорки 15–20 см диаметром и 10–15(20) см высоты. Верхние части бугорков часто заняты пятнами обнаженного грунта. Иногда выражена полигональная трещиноватость. Почвы торфянисто-перегнойные супесчаные и песчаные. Ценозы отмечены в промежутке абсолютных высот 14–38 м.

Структура. Сообщества двухъярусные. Верхний травяной ярус разрежен, 10–20 см высоты. Кустарничково-мохово-лишайниковый покров сомкнут, приблизительно в равных долях друг к другу соотносятся проективные покрытия кустарничков, мхов и лишайников.

Субасс. *Hierochloa alpinae*–*Hylocomietum splendidis* *asahinetosum chrysanthae* Khitun subass. nov. hoc loco. Полигонально-трещиноватая с пятнами грунта кустарничково-лишайничково-моховая тундра (прил. 1, табл. 1, оп. 1–14; табл. 4; прил. 2, фото 1). Дифференцирующие виды: *Salix nummularia*, *Asahinea chrysantha*, *Gymnomitrium corallioides*, *Pertusaria dactylina*, *P. panyrga*.

Номенклатурный тип (holotypus): описание № 13 (табл. 1). Ямало-Ненецкий автономный округ, полуостров Гыданский, район оз. Парисенто. Координаты 70°05'40.5" с. ш. 75°38'32.9" в. д. Высота – 34 м над ур. м. Площадь описания 100 м². Вершина выпуклого водораздельного увала без уклона. Выражены бугорковость и полигональная трещиноватость, а также пятна песчаного грунта. Почвы торфянисто-перегнойные, мощностью 2 см, грунты песчаные. Проективное покрытие мхов – 40 %, кустарничков – 25 %, лишайников – 50 %, трав – 15 %, кустарников – 5 %. Автор – О. В. Хитун. 23 VII 2017.

Экология и распространение. Сообщества отмечаются в южной части типичных тундр Гыданского полуострова и приурочены к площадкам террасированных склонов водоразделов, а также площадкам высоких речных и озерных террас. Абсолютные высоты варьируют в пределах 14–38 м. Микрорельеф полигонально-трещиноватый с пятнами обнаженного песчаного грунта (5–10 %). Полигоны около 10 м диаметром и 10–15 см высоты. Почвы торфянистые и торфянисто-перегнойные, мощностью 1–2 см.

Состав и структура. Ценозы двухъярусные. Верхний ярус разрежен, 5–15 см высоты, сло-

жен травами (5–20 %) и кустарниками (5–20 %). Из трав преобладают *Hierochloë alpina*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, из кустарников – *Betula nana*. Нижний кустарничково-мохово-лишайниковый ярус сомкнут, образован лишайниками и мхами, на фоне которых выделяются немногочисленные куртинки кустарничков. Из лишайников преобладают *Sphaerophorus globosus*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*, *Bryocaulon divergens*, *Thamnolia vermicularis*, из мхов – *Polytrichum juniperinum* и *Dicranum elongatum*, из кустарничков – *Ledum palustre* subsp. *decumbens* и *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minus*.

Вариант *Hierochloë alpinae–Hylocomietum splendidis asahinetosum chrysanthae* var. *Cetraria nigricans*. Пятнистые и полигонально-трещиноватые кустарничково-мохово-лишайниковые тундры (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 1, оп. 1–8; табл. 4; прил. 2, фото 2–3). Дифференцирующие виды: *Polytrichum piliferum*, *Cetraria nigricans*, *Tofieldia coccinea*.

Сообщества занимают дренированные выложенные участки высоких озерных террас, а также верхние части водораздельных увалов без уклона или со слабым уклоном (1–2°). Выражены криогенные пятна песчаного грунта, также характерна полигональная трещиноватость и бугорковость. Почвы торфянисто-перегнойные, мощностью 1–2 см, грунты песчаные. Сообщества двухъярусные. Верхний ярус разрежен, 5–15 см высоты, образован травами (10–20 %) и в меньшей степени кустарниками (5 %). Нижний кустарничково-мохово-лишайниковый ярус хорошо выражен и образует сомкнутый покров высотой 2–5 см.

Замечание. В сообществах варианта *Cetraria nigricans* отмечается редкая на Гыданском полуострове ксеромезофитная осока *Carex melanocarpa*. Этот гипоаркто-монтанный уральско-азиатский вид отсутствует на Ямале, спорадически встречается на Таймыре, но южнее – в низкогорьях Анабарского плато, на севере Путорана и далее на восток становится обычным видом сухих местобитаний (Pospelova, Pospelov, 2013).

Вариант *Hierochloë alpinae–Hylocomietum splendidis asahinetosum chrysanthae* var. *typica*. Кустарничково-лишайниковые тундры (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 1, оп. 9–14; табл. 4). Дифференцирующие виды те же, что и для субассоциации. Характерны для дренированных верхних частей водораздельных увалов и высоких речных террас. Микрорельеф полигональ-

но-трещиноватый. Почвы торфянистые, мощностью 1–5 см. В ценозах доминируют лишайники.

Описанные выше варианты субассоциации *asahinetosum chrysanthae* отличаются друг от друга тем, что вариант *typica* приурочен к более дренированным и сухим местообитаниям. В сообществах варианта выше доля лишайников и ниже – мхов.

Вариант *Hierochloë alpinae–Hylocomietum splendidis* var. *Arctagrostis latifolia*. Ерничково-осоково-лишайниково-моховые тундры (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 1, оп. 15–23; табл. 4; прил. 2 фото 4). Дифференцирующие виды: *Arctagrostis latifolia*, *Calamagrostis holmii*, *Cladonia chlorophaea*.

Экология и распространение. Ценозы распространены в южной части типичных тундр Гыданского полуострова и в северной части подзоны южных тундр Тазовского полуострова. Занимают пологие (1–4°), реже крутые (20°) верхние части склонов водораздельных увалов и высоких речных и озерных террас. Абсолютная высота 16–37 м. Микрорельеф полигонально-трещиноватый, полигоны 7–5 м диаметром. Нанорельеф бугорковый. Почвы торфянисто-перегнойные, мощностью 6–10 см. Грунты песчаные, редко суглинистые.

Состав и структура. Сообщества двухъярусные. Верхний травяно-кустарниковый ярус разрежен, 10–30 см высоты. Нижний кустарничково-лишайниково-моховой ярус сомкнут. Мхи (до 70 %) выступают фоном для лишайников (10–30 %) и кустарничков (10–40 %), которые распределены довольно равномерно.

Замечание. Данный синтаксон в ландшафте занимает место зональных тундр и отличается от них большей дренированностью и меньшей влажностью за счет преобладания песчаных субстратов.

Сообщества эродированных песчаных склонов мы отнесли к союзу *Oxytropido sordidae–Tanacetion bipinnati* Telyatnikov et Prystyazhnyuk 2012, который был описан на полуострове Ямал (Telyatnikov, Prystyazhnyuk, 2012). Авторами данный союз был отнесен к порядку *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. ap. Br.-Bl. et Jenny 1926 и классу *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948.

Сообщества союза *Oxytropido sordidae–Tanacetion bipinnati* Telyatnikov et Prystyazhnyuk 2012 представляют собой естественные стадии зарастания эродированных ветровой коррозией песчаных (супесчаных) склонов водораздельных

увалов с хорошим дренажем и исключительно атмосферным увлажнением. Диагностические виды союза: *Androsace septentrionalis*, *Armeria maritima*, *Arnica, iljinii*, *Artemisia borealis*, *Campanula rotundifolia*, *Castilleja arctica*, *Cerastium arvense*, *C. maximum*, *Equisetum pratense*, *Festuca rubra*, *Oxytropis sordida*, *Polemonium boreale*, *Rumex graminifolius*, *Solorina crocea*, *Thymus reverdattoanus*, *Tanacetum bipinnatum*. Они в большей части являются мезофитными и ксеромезофитными псаммофитами. К союзу ***Oxytropido sordidae–Tanacetion bipinnati*** Telyatnikov et Prstyazhnyuk 2012 отнесено сообщество ***Hedysarum arcticum*** и новый вариант ассоциации ***Antennario lanatae–Arctoetum alpinae*** Telyatnikov et Prstyazhnyuk 2012, описанной ранее на п-ове Ямал (Telyatnikov, Prstyazhnyuk, 2012). Диагностические виды ассоциации: *Eremogone polaris*, *Luzula confusa*, *Cetraria aculeata*, *Polemonium boreale*.

Сообщество ***Hedysarum arcticum***. Кустарничково-разнотравный суходольный (тундровый) луг. Описание в базе данных № 217 (прил. 2, фото 5). Ямало-Ненецкий автономный округ, полуостров Гыданский, район оз. Парисенто. Координаты 70°02'14.6" с. ш. 75°43'41.6" в. д. Высота над ур. м. – 12 м. Дренированная речная терраса р. Юрибей без уклона. Нано- и микрорельеф слабо выражены. Есть немногочисленные (5 %) пятна песчаного грунта. Почвы перегнойные, мощностью 5 см на песчаном субстрате.

В сообществе преобладают травы и кустарнички. Общее проективное покрытие растений составляет 95 %. Ценоз двухъярусный. Верхний ярус 20–30 высоты, хорошо выражен, образован травами (45 % проективного покрытия) и в меньшей степени кустарничками (7 %). Нижний ярус слагают кустарнички и мхи. Мхи (их 15 %) в виде пятен распределены по микропонижениям рельефа. Кустарничков 30 %, они равномерно рассредоточены по площади сообщества.

Приводим полный видовой состав фитоценоза (%). Кустарнички: *Salix lanata* – 5, *Betula nana* – 2; кустарнички: *Salix nummularia* – 10, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* – 5, *V. vitis-idaea* subsp. *minus* – 5, *Arctous alpina* – 3; травы: *Equisetum arvense* subsp. *boreale* – 5, *Festuca rubra* – 5, *Tanacetum bipinnatum* – 2, *Alopecurus alpinus* – 1, *Antennaria villifera* – 1, *Armeria scabra* – 1, *Astragalus alpinus* – 1, *Dianthus repens* – 1, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum* – 5, *Oxytropis sordida* – 1, *Pedicularis sceptum-carolinum* – 1, *Py-*

rola grandiflora – 2, *Aconogonon ochreatum* – <1, *Arctagrostis latifolia* – <1, *Bistorta elliptica* – <1, *B. vivipara* – 1, *Calamagrostis neglecta* – 2, *Campanula rotundifolia* – <1; *Castilleja arctica* – <1, *Festuca ovina* – <1, *Lloydia serotina* – <1, *Luzula confusa* – <1, *Myosotis asiatica* – <1, *Poa alpigena* subsp. *alpigena* – <1, *P. alpigena* subsp. *colpodea* – 3, *Trisetum spicatum* – <1, *Trisetum sibiricum* subsp. *litorale* – <1, *Tofieldia coccinea* – <1, *Valeriana capitata* – <1, мхи: *Sanionia uncinata* – 10, *Brachythecium turgidum* – <1, *Hylocomium splendens* – <1, *Pohlia drummondii* – <1.

Вариант ***Antennario lanatae–Arctoetum alpinae*** var. ***Rumex graminifolius*** (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 1, оп. 24–26; табл. 4; прил. 2, фото 6). Дифференцирующие виды варианта: *Aconogonon ochreatum*, *Campanula rotundifolia*, *Rumex graminifolius*, *Minuartia macrocarpa*.

Ценозы характерны для южной части подзоны типичных тундр Гыданского п-ова и подзоны южных тундр Тазовского п-ова и представляют собой начальные стадии зарастания песчаных раздувов на склонах и вершинах водораздельных увалов, озерных и речных террас. Нанорельеф не всегда выражен, если выражен, то выщерблено-кочковатый. Почвы не сформированы. Сообщества характерны для абсолютных высот 23–52 м. На песчаном субстрате размещаются отдельные куртинки трав (*Aconogonon ochreatum*, *Campanula rotundifolia*, *Rumex graminifolius*), кустарничков (*Salix nummularia*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*) и мхов (не постоянны *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Pohlia nutans* и др.). Общее проективное покрытие растений варьирует от 5 до 70 %.

Замечание. Союз ***Oxytropido sordidae–Tanacetion bipinnati*** объединяет сообщества, которые, по мнению О. В. Ребристой (Rebristaya, 2013), являются дериватами луговых степей ксеротермического периода позднего плейстоцена. Мезоксерофильные (*Arnica iljinii*, *Androsace septentrionalis*, *Cerastium arvense*, *C. maximum*, *Aconogonon ochreatum*, *Bromopsis pumpelliana*, *Thymus reverdattoanus*, *Campanula rotundifolia*, *Dianthus repens*, *Eremogone polaris*, *Polemonium boreale*, *Potentilla stipularis*) и мезофильные (*Festuca rubra*, *Oxytropis sordida*, *Erigeron eriocalix*, *Potentilla gelida* subsp. *boreo-asiatica*, *P. kuznetzowii*) виды этих сообществ встречаются в растительном покрове южных и северных гипоарктических тундр Ямала и представляют

ценозы, ближе всего стоящие к луговым степям (Rebristaya, 2013). Данные, полученные по аналогичным сообществам другими исследователями Западной (Telyatnikov et al., 2019a, 2019b), Центральной (Zanokha, 1993) и Восточной Сибири (Telyatnikov et al., 2015) также дают возможность выделить их в отдельный класс. В данной статье мы не планируем описать новый класс, так как для этого необходим подробный анализ растительных сообществ со всего ареала их распространения. Этому должна быть посвящена отдельная публикация.

Сообщества склоновых оползней отнесены к классу *Matricario–Poetea arcticae* A. Ishbirdin in Sumina 2012, порядку *Chamerio–Betuletalia nanae* Khusainov et al. in Sumina 2012, союзу *Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri* A. Ishbirdin et al. 1996. Класс объединяет антропогенные и эрозиофильные сообщества Арктики и Гипоарктики. Порядок *Chamerio–Betuletalia nanae* представлен сообществами антропогенной и эрозиофильной растительности южной Субарктики и севера бореальной зоны Сибири. Союз *Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri* включает растительность техногенных и естественных нарушенных эрозией (солифлюкция, криотурбация) сообществ Восточноевропейско-Сибирского Севера. Диагностические виды те же, что и у порядка. Нами выделен один вариант, отнесенный к ранее описанной субассоциации *Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae typicum* Czerosov et al. 2005 (Cherosov et al., 2005). Диагностические виды ассоциации и субассоциации: *Poa alpigena*, *Artemisia tilesii*, *Petasites frigidus*, *Equisetum arvense* subsp. *boreale*.

Вариант *Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae typicum* var. *Ceratodon purpureus*. Злаково-мелкомоховая вторичная группировка (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 1 оп. 27–28; табл. 4; прил. 2, фото 7). Диагностические виды: *Ceratodon purpureus*, *Psilopilum laevigatum*, *Pohlia andrewsii*, *Stellaria peduncularis*.

Местообитание и распространение. Ценозы отмечены в южной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова и представляют собой стадии зарастания солифлюкционных оползней на склонах водораздельных увалов. Нано и микрорельеф не выражены. Крутизна склонов 5°, экспозиция 270°. Почвы слабо развиты. Грунты суглинистые. Абсолютная высота местности – 32–38 м.

Состав и структура. Сообщества двухъярусные. Проективное покрытие травяного яруса

варьирует от разреженного до сомкнутого (25–80 %), его высота – 10–20 см. Растения небольшими отдельными группами распределены по площади сообщества. Обычны *Deschampsia borealis*, *Petasites frigidus*, *Artemisia tilesii*, *Poa alpigena*. Моховой ярус хорошо выражен (60–90 %), преобладают *Ceratodon purpureus*, *Bryum* sp., *Psilopilum laevigatum*, не обильны *Pohlia andrewsii*, *Sanionia uncinata*. Лишайники единичны.

Сообщества нивальных местообитаний отнесены к классу *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948, порядку *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, Союзу *Cassiopo–Salicion herbaceae* Nordhagen 1943. Класс *Salicetea herbaceae* объединяет аркто-альпийские нивальные сообщества кустарничковых ив, осоково-мелкотравных и моховых ценозов на кислых олиготрофных субстратах. Порядок *Salicetalia herbaceae* включает горные и арктические нивальные сообщества Северной Евразии и Гренландии. Союз *Cassiopo–Salicion herbaceae* представлен нивальными сообществами Скандинавии, Шпицбергена, Исландии, Гренландии, равнинной Восточноевропейской и Западносибирской Арктики. К союзу отнесена 1 ассоциация.

Акц. *Tanaceto bipinnati–Salicetum polaris* Khitun ass. nov. hoc loco (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 2, оп. 1–7; табл. 4; прил. 2, фото 8). Нивальные ивково-моховые сообщества. Дифференцирующие виды: *Tanacetum bipinnatum*, *Cetrariella delisei*, *Huperzia arctica*, *Ochrolechia frigida*, *Solorina crocea*.

Номенклатурный тип (holotypus): описание № 5 (табл. 2). Ямало-Ненецкий автономный округ, полуостров Гыданский, район оз. Парисенто. Координаты 70°05'39.3" с. ш. 75°38'39.2" в. д. Высота – 27 м над ур. м. Площадь описания 100 м². Склон крутизной 15° в ложину, экспозиция 270°. Прекивное покрытие мхов – 90 %, кустарничков – 40 %, трав – 25 %, лишайников – 20 %, кустарников – 1 %. Нанорельеф ступенчатый, солифлюкционный. Почвы торфянистые, мощностью 4 см, на песчаных субстратах. Автор – О. В. Хитун. 23 VII 2017.

Экология и распространение. Ценозы характерны для подзоны южной части типичных тундр Гыданского полуострова. Занимают нижние части склонов водоразделов в озерные депрессии и речные долины крутизной 5–30° разных экспозиций. Абсолютная высота составляет 24–35 м. Нанорельеф ступенчатый солифлюкционный. Ступени ориентированы поперек склона 2–5 м длины и 30–50 см ширины, 30 см высоты.

Почвы торфянисто-перегнойные, мощностью 2–4 см, грунты песчаные.

Состав и структура. Сообщество 2–3-ярусное. Кустарниковый ярус не всегда выражен, 20–90 см высоты и 1–20(45) % проективного покрытия. Травяной ярус 5–15 см высоты и 10–40 % проективного покрытия, разрежен. Травы размещаются равномерно, преобладает *Equisetum arvense* subsp. *boreale*, не обильны *Bistorta vivipara*, *Poa alpigena*, *Carex lachenalii*, *Tanacetum bipinnatum*. Нижний кустарничково-лишайниково-моховой ярус сомкнут. Кустарничков 15–40 %, они отдельными небольшими группами распределены по площади сообщества, выделяется *Salix polaris*, не обильна *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minus*. На фоне мхов (их 50–100 %) распределены небольшие пятна лишайников (20–40 %). Из мхов преобладают *Dicranum elongatum*, *Polytrichum juniperinum*, *Sanionia uncinata*, из лишайников – *Cetrariella delisei*, *Cetraria islandica*, *Cladonia gracilis*, *C. arbuscula*.

Замечание. В сообществах ассоциации *Tanacetum bipinnatum*–*Salicetum polaris* единично отмечены виды, характерные для подзоны южных тундр Гыданского п-ова: *Diphysastrum alpinum*, *Gnaphalium supinum*, *Lycopodium pungens*, *Pyrola minor*.

Кустарничково-ерниково-влагалищнопушицево-моховые тундры и заболоченные олиготрофные сообщества южной части типичных тундр Гыданского полуострова аналогичны ассоциации *Sphagno-Eriophoretum vaginatum*, описанной М. D. Walker et al. (1994). Эта же ассоциация была отмечена на Таймыре (Matveyeva, 1998), на острове Врангеля (Kholod, 2007) и в арктической части Якутии в низовьях р. Колымы (Telyatnikov et al., 2014). По нашему мнению, сообщества ассоциации занимают промежуточное положение между болотным классом *Oxycocco-Sphagnetea* и предложенным новым провизорным классом для зональных тундр высоких широт *Carici arctisibiricae-Hylocomietea alaskani* Lavrinenko et Lavrinenko 2018 prov. В сообществах наряду с гигрофитными мхами заметную роль играют мезофитные мхи, лишайники и травы. Для ассоциации нами описана 1 субассоциация и 1 вариант. Субассоциация, в свою очередь, представлена 3 вариантами. Субассоциация *Sphagno-Eriophoretum vaginatum typicum* Walker et al. 1994 также была описана ранее.

Асс. *Sphagno-Eriophoretum vaginatum* Walker et al. 1994 (см. прил. 1 на сайте журнала табл.

2, оп. 8–35; табл. 4). Диагностические виды: *Rubus chamaemorus*, *Sphagnum balticum*, *Sphagnum rubellum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Pedicularis lapponica*.

Распространение. Сообщества обычны для Аляски, о. Врангеля, тундровой зоны Сибирского сектора Арктики: Западной Сибири, Таймыра и Якутии. Ценозы характерны для плоских бугров в комплексных полигонально-бугристых болотах.

Состав и структура. Сообщества слагают травы, из которых обильны *Eriophorum vaginatum*, *Carex bigelowii*, *Rubus chamaemorus*, зеленые (*Hylocomium splendens*, *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum elongatum*) и сфагновые мхи (*Sphagnum rubellum*, *S. balticum*), а также кустарники (*Betula nana*, *Salix pulchra*) и кустарнички (*Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minus*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*).

Вариант *Sphagno-Eriophoretum vaginatum typicum* var. *inops* (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 2, оп. 8–17; табл. 4; прил. 2, фото 9). Ерниково-кустарничково-влагалищнопушицево-моховые с лишайниками заболоченные тундры. Диагностические виды: *Eriophorum vaginatum*.

Распространение. Сообщества отмечаются в южной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова и приурочены к пологим (1–3°) склонам водораздельных увалов или их верхним выположенным участкам без уклона. Нанорельеф бугорково-кочковато-западинковый. Иногда выражен микрорельеф в виде плоских бугров диаметром 10–20 м. Ценозы характерны для абсолютных высот 18–54 м. Почвы торфянистые, переувлажненные, мощностью 15–20 см, грунты песчаные.

Состав и структура. В сообществах высока доля гигрофильных мхов и трав, заметно ниже доля кустарничков и лишайников.

Фитоценозы двухъярусные, верхний ярус травяной (30–90 %), 15–30 см высоты с незначительной примесью кустарничков. Из трав преобладают *Eriophorum vaginatum*, *E. russeolum*, *Carex rotundata*, *Rubus chamaemorus*. Кустарники представлены *Betula nana*. Нижний ярус 5–10 см высоты, образован мхами (50–100 %), кустарничками (10–30 %) и лишайниками (около 10 %). Он занимает все пространство между кочек пушицы. Лишайники приурочены к верхним частям бугорков и даже вкраплены в кочки, кустарнички больше группируются по склонам бугорков и около кочек. Из мхов доминируют мезофитные и гигрофитные *Dicranum elongatum*,

D. laevidens, *Polytrichum juniperinum*, из кустарничков выделяются *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minus*. Из лишайников характерны кустистые *Cetraria islandica*, *Cladonia stygia*, *C. gracilis*, *C. arbuscula*, *Dactylina arctica*.

Вариант *Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum* var. *Sphagnum aongstroemii* (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 2, оп. 18–24; табл. 4; прил. 2, фото 10). Ерниково-сфагновая заболоченная тундра. Дифференцирующие виды: *Sphagnum aongstroemii*. Синтаксон отличается от остальных вариантов субассоциации наиболее влажными условиями местообитаний. В ценозах доминируют гигрофильные травы и мхи.

Распространение. Ценозы распространены в южной части подзоны типичных тундр Гыданского полуострова и приурочены к плоским буграм полигональных болотных комплексов, выположенным участкам водоразделов и водораздельных увалов с небольшим уклоном (1°) или без уклона. Почвы торфянистые и торфяные, мощностью 15–25 см, переувлажнены, грунты песчаные.

Состав и структура. В ценозах преобладают травы и мхи, доля кустарников сильно варьирует. Сообщества двухъярусные, верхний травяной ярус хорошо выражен, 10–50 см высоты, образован в основном травами с небольшим участием кустарников. Трав в среднем 60–90 %, преобладают *Carex rotundata*, *Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*. Проективное покрытие кустарников заметно варьирует (0–20 %), выделяется *Betula nana*. Нижний моховой ярус сомкнут. Из мхов (55–95 %) доминируют *Sphagnum aongstroemii*, *S. balticum*, *S. lenense*, *Dicranum elongatum*. Среди мхов отмечаются отдельные куртинки кустарничков (5–30 %), из которых обычны *Andromeda polifolia* subsp. *pumila*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*. Лишайники малочисленны и не обильны.

Вариант *Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum* var. *Alectoria nigricans* (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 2, оп. 25–35; табл. 4; прил. 2, фото 11). Ерниково-багульниково-морозково-влажнопушицево-моховые кочкарные тундры. Дифференцирующие виды: *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Alectoria nigricans*, *Cetraria laevigata*, *Calamagrostis holmii*. Сообщества варианта отличаются от типовой ассоциации чуть менее влажными условиями местообитаний. Здесь выше доля мезофитных мхов (*Dicranum elongatum*), кустарничков (*Vaccinium vitis-idaea*

subsp. *minus*) и лишайников (*Alectoria nigricans*, *A. ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Flavocetraria nivalis*, *Thamnolia vermicularis*).

Распространение. Ценозы обычны для южной части типичных тундр Гыданского полуострова, также отмечены для подзоны южных тундр Тазовского полуострова. Они занимают пологие склоны (1–3°) и выположенные вершины водораздельных увалов, а также плоские поверхности низких озерных и речных террас. Нанорельеф кочковато-бугорковый. Кочки 20–25 см высоты и 25–30 см диаметром, бугорки 10–15 см высоты и 20–30 см диаметром. Фитоценозы характерны для абсолютных высот 16–49 м. Почвы торфянистые, избыточно увлажненные, мощностью 10–15 см, на песчаных субстратах.

Состав и структура. В сообществах доминируют плотнoderновинные травы и зеленые и сфагновые мхи. Мала доля кустарников, кустарничков и лишайников. Фитоценозы двухъярусные. Верхний ярус 10–20 см высоты хорошо выражен, образован в основном травами (20–75 %) и в меньшей степени кустарниками, доля которых заметно варьирует (5–35 %). Кустарники группируются между кочек пушицы. Из трав преобладают *Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*, из кустарников – *Betula nana*. Кустарничково-лишайниково-моховой ярус сомкнут. Мхи образуют сплошной покров (50–100 %), на котором в виде отдельных пятен размещаются кустарнички (до 35 %) и лишайники (10–25 %). Из мхов доминируют *Dicranum elongatum*, *Sphagnum balticum*, содоминирует *Polytrichum juniperinum*. Из кустарничков выделяются *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minus*, *Andromeda polifolia* subsp. *pumila*. Из лишайников характерны кустистые *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria islandica*, *C. laevigata*, *Cladonia amaurocraea*, *Flavocetraria cucullata*, *Thamnolia vermicularis*.

Замечание. В таких сообществах изредка встречается редкий, внесенный в Красную книгу России лишайник *Lichenomphalia hudsoniana* (найден И. С. Ждановым).

Вариант *Sphagno–Eriophoretum vaginati* var. *Pedicularis labradorica* (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 3, оп. 1–7; табл. 4; прил. 2, фото 12). Ерниково-морозково-моховые заболоченные тундры. Дифференцирующие виды: *Pleurozium schreberi*, *Pedicularis labradorica*.

Распространение и местообитание. Сообщества варианта распространены в южной части типичных тундр Гыданского полуострова и

подзоне южных тундр Тазовского полуострова. Они приурочены к пологим (2–5°) склонам водораздельных увалов. Выражена бугорковость. Бугорки 15–20 см высоты и 25–40 см диаметром. Отмечаются на абсолютных высотах 17–47 м. Почвы влажные торфянистые, мощностью 10–15 см.

Состав и структура. В сообществах доминируют гемипростратные кустарники и мезофитные и гигрофитные мхи. Фитоценозы двухъярусные. Травяно-кустарниковый ярус 20–40 см высоты, хорошо выражен, основу его составляет гемипростратный кустарник *Betula nana* (40–70 %), меньше доля трав (10–40 %), из которых преобладают *Rubus chamaemorus* и *Eriophorum angustifolium*. Нижний лишайниково-кустарничково-моховой ярус сомкнут, доминируют гигрофитные и мезофитные мхи (60–100 %) – *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum balticum*, *S. girgensohnii*, *Dicranum laevidens*, *Ptilidium ciliare*. Доля лишайников заметно варьирует (0–15 %), они небольшими разрозненными пятнами группируются на криогенных бугорках, кустарнички распределены равномерно. Из лишайников характерны *Cetraria islandica*, *Cladonia amaurocraea*, *Flavocetraria cucullata*. Из кустарничков обычны *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minus*.

Травяно-гипновые и травяно-сфагновые болота иногда с кустарниками отнесены нами к классу *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Тх. 1937, порядку *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936, союзу *Sphagnion baltici* Kustova 1987 ex Lapshina 2010 и подсоюзу *Caricenion rariflorae* Lavrinenko, Matveyeva et Lavrinenko 2016. Класс *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* объединяет олиго-мезотрофные и мезотрофные торфяные болота с преобладанием осок и мохообразных. Порядок представлен сообществами мочажин, ковров, открытых топей верховых и переходных болот с высоким стоянием болотных вод. Союз *Sphagnion baltici* включает растительность топей и мочажин с доминированием олиготрофных видов сфагновых мхов преимущественно верховых, реже переходных болот континентальных районов бореальной зоны Голарктики. Подсоюз *Caricenion rariflorae* объединяет растительность топей мелко- и плоскобугристых болот с доминированием олиготрофных видов сфагновых мхов в тундровой зоне восточноевропейского и, возможно, западносибирского секторов Арктики. В рамках подсоюза выделена одна новая субассоциация ассоциации

Carici rariflorae-Sphagnetum baltici Lavrinenko, Matveyeva et Lavrinenko 2016, описанной ранее (Lavrinenko et al., 2016).

Асс. *Carici rariflorae-Sphagnetum baltici* Lavrinenko, Matveyeva et Lavrinenko 2016 (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 3, оп. 1–4; табл. 4). Дифференцирующая комбинация видов: *Sphagnum balticum*, *Andromeda polifolia* subsp. *pumila*, *Cetrariella delisei*, *Rubus chamaemorus*.

Структура. Общее проективное покрытие – 100 %. Сильно варьирует покрытие трав (1–70 %), кустарничков мало до 5 %, мхов – 70–100 % (Lavrinenko et al., 2016).

Экология и распространение. Сообщества встречаются в необводненных топях мелко- и плоскобугристых болот, часто на участках, примыкающих к торфяным буграм. Почвы торфяные, болотные. Ценозы характерны для типичных тундр восточноевропейского сектора Арктики (Lavrinenko et al., 2016).

Субасс. *Carici rariflorae-Sphagnetum baltici sphagnetosum steerei* Khitun subass. nov. hoc loco. Ерниково-осоково-сфагновое болото (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 3, оп. 8–11; табл. 4; прил. 2, фото 13). Дифференцирующие виды: *Salix myrtilloides*, *Sphagnum steerei*, *Polytrichum jensenii*, *Pedicularis interioroides*.

Номенклатурный тип (holotypus): описание № 10 (табл. 3).

Ямало-Ненецкий автономный округ, полуостров Гыданский. В бассейне среднего течения р. Танама. Координаты 69°56'57.1" с. ш. 78°49'17.1" в. д. Высота – 18 м над ур. м. Площадь описания 100 м². Сообщество занимает днище озерной депрессии. Проективное покрытие мхов – 90 %, кустарников – 15 %, трав – 40 %, кустарничков – 5 %, лишайников – 2 %. Микро-рельеф полигонально-бугристый. Бугры диаметром 10–17 м. Почвы торфянистые влажные, мощностью 15 см, на песчаных грунтах. Автор – О. В. Хитун. 15 VII 2017.

Распространение. Субассоциация характерна для южной части типичных тундр Гыданского полуострова и представлена сообществами приуроченных к понижениям между полигональных бугров в болотных комплексах днищ и террас озерных депрессий без уклона. Иногда выражена криогенная бугорковость. Абсолютная высота мест произрастания составляет 9–18 м. Почвы торфяные переувлажненные, мощностью 7–15 см, на песчаных субстратах.

Состав и структура. Сообщества образованы гигрофитными травами и мхами. Ценозы

двухъярусные. Верхний ярус 10–15 см высоты, разрежен и образован в большей части травами (40–65 %) и меньшей – кустарниками (5–15 %). Из трав преобладают *Carex rariflora* и *C. aquatilis* subsp. *stans*, из кустарников – *Betula nana*. Моховой ярус в виде рыхлой влажной подушки 75–90 % проективного покрытия, образован сфагнами – *Sphagnum balticum*, *S. steerei*, *S. rubellum*, а также зелеными мхами *Polytrichum jensenii*, *Aulacomnium palustre*. Кустарнички (*Andromeda polifolia* subsp. *pumila*) не обильны (1–5 %), лишайники единичны.

Заболоченные ивняки мы отнесли также к классу **Scheuchzerio–Caricetea nigrae**, не определены пока порядок и союз. Сообщества выделенной нами ассоциации занимают промежуточное положение между нивальными ценозами склонов класса **Salicetea herbaceae** (с такими видами, как *Sanionia uncinata*, *Poa alpigena*, *Polemonium acutiflorum*, *Cerastium jenisejense*, *Artemisia tilesii*) и болотами класса **Scheuchzerio–Caricetea nigrae** (*Eriophorum angustifolium*, *Carex aquatilis* subsp. *stans*, *Plagiomnium ellipticum*).

Асс. **Calliergono cordifolii–Salicetum lanatae** Khitun subass. nov. hoc loco. Заболоченные ивняки травяные с гипновыми мхами (см. прил. 1 на сайте журнала табл. 3, оп. 12–20; табл. 4; прил. 2, фото 14). Дифференцирующие виды: *Sanionia uncinata*, *Calliergon cordifolium*, *Poa alpigena*, *Plagiomnium ellipticum*, *Cerastium jenisejense*.

Номенклатурный тип (holotypus): описание № 17 (табл. 3).

Ямало-Ненецкий автономный округ, полуостров Гыданский. Район оз. Парисенто. Координаты: 70°04'50.3" с. ш. 75°43'21.0" в. д. Высота – 19 м над ур. м. Заболоченный ивняк травяной. Площадь описания 100 м². Низкая терраса ручья на дне спущенного озера. Без выраженных бугров и бугорков. Проективное покрытие кустарников – 90 %, трав – 55 %, мхов – 20 %, лишайников – 1 %. Почвы торфянистые, влажные, мощностью 1 см, на песчаных грунтах. Автор – О. В. Хитун. 25 VII 2017.

Распространение. Сообщества распространены в южной части подзоны типичных тундр полуострова Гыданский и занимают террасы и днища котловин спущенных озер. Отмечаются на абсолютных высотах 15–20 м. Нано- и микро-рельеф не выражен. Почвы дерново-торфянистые влажные, мощностью 10–15 см, на песчаных грунтах.

Состав и структура. Основу фитоценозов составляют гемипростратные кустарники и ги-

трофильные травы. Сообщества трехъярусные. Верхний кустарниковый ярус 50–300 см высоты и 10–100 % проективного покрытия, сложен *Salix lanata*, нерегулярно отмечаются *Alnus fruticosa* и *Betula nana*. Травяной ярус 15–40 см высоты, от разреженного до сомкнутого (10–70 %), распределение трав равномерное, преобладает *Carex aquatilis* subsp. *stans*, малообильны *Polemonium acutiflorum*, *Poa alpigena*, *Cerastium jenisejense*. Проективное покрытие мхов сильно варьирует (10–75 %). Они группируются вокруг оснований кустарников, характерны *Sanionia uncinata*, *Calliergon cordifolium*, *Plagiomnium ellipticum*. Лишайники единичны.

Проведенные исследования позволили уточнить положение зональных границ подзоны типичных тундр Гыданского полуострова. Предлагавшиеся разными авторами схемы зональности Арктики строились при помощи метода интерполяции и основывались по большей части на изотермах июля (которые, в свою очередь, тоже проводились методом интерполяции, поскольку метеостанции находились только на побережье Обской губы) и имевшихся очень скудных сведений о растительности. Наши предыдущие исследования на Гыдане (Khitun, 2005; Telyatnikov et al., 2019b) показали, что границы подзон расположены значительно севернее, чем это показано на схемах. Причем мы имеем в виду не смещение границ в последние годы в свете изменений климата (такое если и имеет место, то несопоставимо меньше), а именно их неточное изначальное расположение, поскольку наземных исследований в центральной и юго-восточной частях Гыдана практически не было. Южная граница типичных тундр проходила по северу Тазовского п-ова и далее, как показано на рис. 1. Работа в бассейне Танама показала широкое распространение по ее долине высоких кустарников (ольхи и ивы высотой до 2,5 м) с сопровождающей их свитой бореальных видов (асс. **Calliergono cordifolii–Salicetum lanatae**). Хотя это интразональные экотопы, но также отсутствие характерных для типичных тундр зональных сообществ (асс. **Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendentis**) и широкое распространение ерниковых тундр и кочкарных влажнолуговидных тундр (вариант **Sphagno–Eriophoretum vaginati** var. **Pedicularis labradorica**, вариант **Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum** var. **Sphagnum aongstroemii**, вариант **Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum** var. **Alectoria nigricans**) позволяет нам рассматривать эту тер-

риторию как экотон между южными и типичными тундрами. Таким образом, нами скорректировано положение южной границы типичных (северных гипоарктических) тундр на Гыдане, в западной части отклонение к северу составляет 60–80 км, оно возрастает к востоку, достигая в приенисейской части Гыданского полуострова 100 км.

Продромус растительности южной части типичных тундр Гыданского полуострова

Класс *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietaea* Eggler ex Schubert 1960

Порядок *Deschampsio flexuosae–Vaccinietalea myrtilli* Dahl 1957

Союз *Loiseleurio–Arctostaphylian* Kalliola ex Nordhagen 1943

Асс. *Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis* Telyatnikov et al. 2019

Вариант *Arctagrostis latifolia*

Субасс. *asahinetosum chrysantae* Khitun subass. nov. hoc loco

Вариант *typica*

Вариант *Cetraria nigricans*

Класс *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948

Порядок *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. ap. Br.-Bl. et Jenny 1926

Союз *Oxytropido sordidae–Tanacetion bipinnati* Telyatnikov et Prstyazhnyuk 2012

Сообщество *Hedysarum arcticum*

Асс. *Antennario lanatae–Arctoetum alpinae* Telyatnikov et Prstyazhnyuk 2012

Вариант *Rumex graminifolius*

Класс *Matricario–Poetea arcticae* A. Ishbirdin in Sumina 2012

Порядок *Chamerio–Betuletalia nanae* Khusainov et al. in Sumina 2012

Союз *Chamerio angustifolii–Matricarion hookeri* A. Ishbirdin et al. 1996

Асс. *Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae* Czerepov, Sleptsova et Mironova 2005

Субасс. *typicum* Czerepov, Sleptsova et Mironova 2005

Вариант *Ceratodon purpureus*

Класс *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948

Порядок *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Союз *Cassiope–Salicion herbaceae* Nordhagen 1943

Асс. *Tanacetio bipinnati–Salicetum polaris* Khitun ass. nov. hoc loco

Класс ?

Порядок ?

Союз ?

Асс. *Sphagno–Eriophoretum vaginati* Walker et al. 1994

Вариант *Sphagno–Eriophoretum vaginati* var. *Pedicularis labradorica*

Субасс. *Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum* Walker et al. 1994

Вариант *Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum inops*

Вариант *Sphagnum aongstroemii*

Вариант *Alectoria nigricans*

Класс *Scheuchzerio–Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937

Порядок *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

Союз *Sphagnion baltici* Kustova 1987 ex Lapschina 2010

Подсоюз *Caricenion rariflorae* Lavrinenko, Matveyeva et Lavrinenko 2016

Асс. *Carici rariflorae–Sphagnetum baltici* Lavrinenko, Matveyeva et Lavrinenko 2016

Субасс. *sphagnetosum steerei* Khitun subass. nov. hoc loco

Порядок ?

Союз ?

Асс. *Callierygon cordifolii–Salicetum lanatae* Khitun ass. nov. hoc loco

Заключение

Для южной части типичных тундр Гыданского полуострова впервые выявлено разнообразие растительности, составившее 7 ассоциаций, 3 субассоциации и 8 вариантов, из которых 2 ассоциации, 2 субассоциации и 8 вариантов являются новыми. Остальные синтаксоны: 4 ассоциации и 1 субассоциация были описаны ранее как на Гыданском полуострове, так и в других частях тундровой зоны Арктики.

Сравнение выделенных синтаксонов обследованных районов южной и северной (Telyatnikov et al., 2019b) частей типичных тундр полуострова показало, что общими для сравниваемых территорий являются всего 2 ассоциации: пятнистых кустарничково-лишайниковых тундр (*Hierochloo alpinae–Hylocomietum splendentis*) и вторичных сообществ зарастающих оползней

(*Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae*), все остальные ассоциации характерны только для северной или южной части п-ова.

Для полосы гипоарктических тундр характерно широкое распространение кислых торфяных заболоченных почв, неблагоприятных для арктических и арктоальпийских видов, которые в этих подзонах концентрируются в экотопах, где торфяной горизонт отсутствует, таких как крутые склоны, речные террасы, эродированные участки (Khitun, 1998, 2005). В арктических тундрах торфяной горизонт практически исчезает, почвы становятся ближе к нейтральным по кислотности и эти виды входят в состав зональных сообществ (Khitun, Rebristaya, 1998). Как показали наши исследования (Telyatnikov et al., 2019b), этот процесс начинается уже на севере типичных тундр, где в зональных сообществах появляется все большее число видов арктоальпийского разнотравья. Это и обуславливает существенно большее богатство сосудистых растений в зональных сообществах на севере, в частности описанной там асс. *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019. Тогда как ассоциации, выделенные на юге, в общем, относительно бедны видами сосудистых, по мхам и лишайникам различия незначительные. Практически для всех выделенных на юге ассоциаций, свойственных торфянистым почвам, характерно очень большое участие эрикоидных кустарничков, березки и осоковых. Повсеместное распространение оторфованных кислых почв в южной части подзоны типичных тундр, так же, как и в южных тундрах, благоприятствует распространению кочкарных тундр и разных вариантов заболоченных ерников. Поэтому неудивительно, что в этих районах отсутствовали аналоги зональных тундр (асс. *Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019), широко распространенных в северной части полуострова, для которых характерно большее участие разнотравья. Их замещают кочкарные тундры субасс. *Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum* Walker et al. 1994), представленные тремя вариантами. Эти сообщества являются зональными в Восточной Сибири и на Аляске, но начинают играть важную роль в ландшафте уже на Гыданском п-ове. В отличие от субассоциации *Sphagno–Eriophoretum vaginati typicum*, описанной на Аляске, в гыданских кочкарниках никогда не участвуют *Cassiope tetragona* и *Saxifraga nelsoniana*. На Гыдане эти виды предпочитают местообитания без мощно-

го торфяного горизонта. Неожиданным было, несмотря на распространение песков, практически отсутствие дриадовых тундр (*Dryado octopetalae–Hylocomietum alaskani* (Andreev 1932) Lavrinenko et Lavrinenko 2018). Очевидно, причина их отсутствия – низменность и заболоченность обследованных районов. По нашим наблюдениям, они приурочены к более высоким геоморфологическим уровням в условиях хорошего дренажа (Rebristaya, Khitun, 1994; Khitun, 2002).

Только в северной части подзоны типичных тундр полуострова отмечаются сообщества ассоциаций моховых (*Luzulo tundricolae–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2019) и кочкарных (*Parryo nudicaulis–Tomentypnetum nitensis* Telyatnikov et al. 2019) тундр, заболоченных тундр (*Carici concoloris–Hylocomietum splendidis* Telyatnikov et al. 2013), нивальных (*Chrysosplenio sibirici–Polemonietum acutiflori* Telyatnikov et al. 2019) и склоновых (*Pediculari verticillatae–Astragaletum arctici* Zanolokha 1993) лугов, а также закустаренных травяных болот (*Poo arcticae–Dupontietum fischeri* Matveyeva 1994). Только для южной части характерны ассоциации кочкарных заболоченных тундр (*Sphagno–Eriophoretum vaginati*), закустаренных нивальных лугов (*Tanacetum bipinnati–Salicetum polaris*), закустаренных луго-болот (*Calliergono cordifolii–Salicetum lanatae*) и травяно-сфагновых болот (*Carici rariflorae–Sphagnetum baltici*), а также луговых сообществ эродированных песчаных склонов (*Antennario lanatae–Arctoetum alpinae*).

В северной части полуострова прослеживается сходство с растительностью прилегающих с востока территорий (Таймыр, Восточной Сибирь), общими являются 4 ассоциации (*Carici concoloris–Hylocomietum splendidis*, *Pediculari verticillatae–Astragaletum arctici*, *Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae* и *Poo arcticae–Dupontietum fischeri*) и не выявились связи с прилегающими с запада территориями (Ямал, Восточно-Европейский сектор Арктики). Тогда как в южной части подзоны прослеживаются связи растительности, как с восточными (общие ассоциации: *Tripleurospermo hookerii–Poetum alpigenae*, *Sphagno–Eriophoretum vaginati*), так и с западными территориями – общие ассоциации *Antennario lanatae–Arctoetum alpinae* и *Carici rariflorae–Sphagnetum baltici*. Можно предположить историческую причину этого различия: относительно высокая интенсивность

морских трансгрессий на протяжении плейстоцена–голоцена, которые в северной части п-ова периодически перекрывали пути миграции видов и сообществ с запада. В южном направлении интенсивность и масштабы трансгрессий ослабевают, из-за чего возрастает вероятность миграции видов и сообществ с запада.

Благодарности

Авторы признательны Межрегиональному экспедиционному центру «Арктика», Научному центру изучения Арктики и Департаменту науки и инноваций ЯНАО за организацию полевых работ. Также мы выражаем искреннюю благодарность лишенологу, к. б. н., Илье Степановичу Жданову за участие в полевых работах и опре-

деление лишайников, а также картографу Якову Ивановичу Гунину за разнообразную практическую помощь во время полевых работ.

Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (№ гос. регистрации АААА-А21-121011100007-6), а также при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-04-01010).

Исследования авторов из Ботанического института РАН выполнялась в рамках плановых тем института № 121032500047-1 и № 121021600184-6, а также гранта РФФИ № 18-05-6009.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Aleksandrova V. D.** 1977. *Geobotanicheskoye rayonirovaniye Arktiki i Antarktiki* [*Arcticae et Antarcticae division geobotanica*]. Leningrad: Nauka. 188 pp. [In Russian] (**Александрова В. Д.** Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л.: Наука, 1977. 188 с.).
- Atlas Tyumenskoy oblasti* [*Atlas of the Tyumen Region*]. 1971. Iss. 1. Tyumen: GUGK. 198 pp. [In Russian] (*Атлас Тюменской области*. Вып. 1. Тюмень: ГУГК, 1971. 198 с.).
- Bogolyubov A. S., Kravchenko M. V., Baslerov S. V.** 2001. *Prosteyshaya metodika opisaniya pochv* [*The simplest method of the soil description*]. Moscow: Ekosistema. 16 pp. [In Russian] (**Боголюбов А. С., Кравченко М. В., Баслеров С. В.** Простейшая методика описания почв. М.: Экосистема, 2001. 16 с.).
- CAVM Team.** 2003. Circumpolar Arctic Vegetation Map. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) Map No. 1. Anchorage, AK, US: U.S. Fish and Wildlife Service. URL: <https://arcticatlas.geobotany.org/catalog/dataset/circumpolar-arctic-vegetation-map-cavm-team-2003>
- Chernov Yu. I., Matveeva N. V.** 1997. Arctic ecosystems in Russia. In: *Ecosystems of the world 3. Polar and alpine tundra*. Oslo: Elsevier. Pp. 361–507.
- Cherosov M. M., Sleptsova M. P., Mironova S. I., Gogoleva P. A., Pestryakov B. N., Gavrilieva L. D.** 2005. *Sintaksonomiya sinantropnoy rastitelnosti Yakutii* [*Syntaxonomy of synanthropic vegetation in Yakutia*]. Yakutsk: YANC SO RAN. 575 pp. [In Russian] (**Черосов М. М., Слепцова М. П., Миронова С. И., Гоголева П. А., Пестряков Б. Н., Гаврильева Л. Д.** Синтаксономия синантропной растительности Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2005. 575 с.).
- Ermakov N. B.** 2012. Prodrum of higher vegetation units of Russia. In: *Sovremennoye sostoyaniye osnovnykh kontseptsiy nauki o rastitelnosti* [*Modern state of the basic concepts of vegetation science*]. Ufa: Gilem. Pp. 377–483. [In Russian] (**Ермаков Н. Б.** Продромус высших единиц растительности России // Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. С. 377–483).
- Esslinger T. L.** 2016. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the Continental United States and Canada, Version 21. *Opuscula Philolichenum* 15: 136–390.
- Gorodkov B. N.** 1928. The works of the Gydan expedition of the Academy of Sciences on the way to the sources of the Gydy river. *Doklady AN SSSR* [*Report of the Academy of Sciences of the USSR*]. Series A. 7: 113–117. [In Russian] (**Городков Б. Н.** Работы Гыданской экспедиции Академии наук по пути к истокам р. Гыды // Докл. АН СССР. Сер. А, 1928. № 7. С. 113–117).
- Gorodkov B. N.** 1932. Soils of the Gydan tundra. In: *Trudy Polyarnoy komissii AN SSSR* [*Proceedings of the Polar Commission of the Academy of Sciences of the USSR*]. Iss. 7. Moscow; Leningrad: Press. AS USSR. Pp. 1–78. [In Russian] (**Городков Б. Н.** Почвы Гыданской тундры // Тр. Полярной комиссии АН СССР. Вып. 7. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1932. С. 1–78).
- Gorodkov B. N.** 1935. *Rastitelnost tundrovoy zony SSSR* [*Vegetation of tundra zone of the USSR*]. Moscow; Leningrad: Press. AS USSR. 142 pp. [In Russian] (**Городков Б. Н.** Растительность тундровой зоны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1935. 142 с.).
- Gorodkov B. N.** 1944. Tundras of the Ob-Yenisei watershed. *Sovetskaya botanika* [*Soviet botany*] 3: 3–20. [In Russian] (**Городков Б. Н.** Тундры Обь-Енисейского водораздела // Сов. ботаника, 1944. № 3. С. 3–20).

- Hammer Ø.** 2012. PAST Paleontological Statistic. Version 2.17. Reference manual. University of Oslo. 227 pp.
- Hennekens S. M.** 1996. MEGATAB a visual editor for phytosociological tables. Uift: Giesen & Geurnt. 11 pp.
- Hennekens S. M., Schaminée J. H. J.** 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591. DOI: 10.2307/3237010
- Hill M. O.** 1979. DECORANA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. Huntingdon, 58 pp.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A. A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I.** 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa* 15: 1–130. [In Russian] (**Игнатов М. С., Афонина О. М., Игнатова Е. А., Аболиня А. А., Акатова Т. В., Баишева Э. З., Бардунов Л. В., Барякина Е. А., Белкина О. А., Безгодов А. Г., Бойчук М. А., Черданцева В. Я., Чернядьева И. В., Дорошина Г. Я., Дьяченко А. П., Федосов В. Э., Гольдберг И. Л., Иванова Е. И., Юкониене И., Каннукене Л., Казановский С. Г., Харзинов З. Х., Курбатова Л. Е., Максимов А. И., Маматкулов У. К., Манакян В. А., Масловский О. М., Напреенко М. Г., Отнюкова Т. Н., Партыка Л. Я., Писаренко О. Ю., Попова Н. Н., Рыковский Г. Ф., Тубанова Д. Я., Железнова Г. В., Золотов В. И.** Список мхов Восточной Европы и Северной Азии // *Arctoa*, 2006. Т. 15. С. 1–130).
- Ilna I. S., Lapshina E. I., Lavrenko N. N., Melzer L. I., Romanova E. A., Bogoyavlensky B. A., Makhno V. D.** 1985. *Rastitelnyy pokrov Zapadno-Sibirskoy ravniny [The vegetation cover of the West Siberian Plain]*. Novosibirsk: Nauka. 251 pp. [In Russian] (**Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н., Мельцер Л. И., Романова Е. А., Богоявленский Б. А., Махно В. Д.** Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. 251 с.).
- Khitun O. V.** 1998. Comparative analysis of local and partial floras in two subzones of the West Siberian Arctic (Gydansky and Tazovsky peninsulas). In: *Izucheniyе biologicheskogo raznoobraziya metodami sravnitelnoy floristiki [Study of biological diversity using comparative floristics]*. St. Petersburg: NIIKh Press. Pp. 173–201. [In Russian] (**Хитун О. В.** Сравнительный анализ локальных и парциальных флор в двух подзонах Западносибирской Арктики (п-ова Гыданский и Тазовский) // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб.: НИИХ, 1998. С. 173–201).
- Khitun O. V.** 2002. Intralandscape structure of the flora of the Tinikyakha river lower reaches (northern hypoarctic tundra, Gydansy peninsula). *Bot. Zhurn.* 87(8): 1–24. [In Russian] (**Хитун О. В.** Внутриландшафтная структура флоры низовьев реки Тиникьяха (Северные гипоарктические тундры, Гыданский полуостров) // Бот. журн., 2002. Т. 87, № 8. С. 1–24).
- Khitun O. V.** 2003. Analysis of the intralandscape structure of the flora of the Khalmeryakha river middle reaches (West Siberian Arctic). *Bot. Zhurn.* 88(10): 9–30. [In Russian] (**Хитун О. В.** Анализ внутриландшафтной структуры флоры среднего течения реки Хальмерьяха (Гыданский полуостров) // Бот. журн., 2003. Т. 88, № 10. С. 9–30).
- Khitun O. V.** 2005. *Zonalnaya i ekotopologicheskaya differentsiatsiya flory tsentralnoy chasti Zapadnosibirskoy Arktiki (Gydanskiy i Tazovskiy poluostrova) [Zonal and ecotopological differentiation of the flora of the central part of the West Siberian Arctic (Gydansky and Tazovsky peninsulas)]*: Abstract dis. ... cand. biol. sciences. St. Petersburg. 28 pp. [In Russian] (**Хитун О. В.** Зональная и экотопологическая дифференциация флоры центральной части Западносибирской Арктики (Гыданский и Тазовский полуострова): автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2005. 28 с.).
- Khitun O. V., Rebristaya O. V.** 1998. Vegetation and ecotopological structure of the flora of cape Khonorasale surroundings (Gydansky peninsula, the arctic tundra subzone). *Bot. Zhurn.* 83(12): 21–37. [In Russian] (**Хитун О. В., Ребристая О. В.** Растительность и экотопологическая структура флоры окрестностей мыса Хонорасале (арктические тундры Гыданского полуострова) // Бот. журн., 1998. Т. 83, № 12. С. 21–37).
- Kholod S. S.** 2007. Classification of Wrangel Island vegetation. *Vegetation of Russia* 11: 3–135. [In Russian] (**Холод С. С.** Классификация растительности острова Врангеля // Растительность России, 2007. № 11. С. 3–135).
- Lavrinenko O. V., Matveyeva N. V., Lavrinenko I. A.** 2016. Communities of the class *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937 in the east european tundras. *Vegetation of Russia* 28: 55–88. [In Russian] (**Лавриненко О. В., Матвеева Н. В., Лавриненко И. А.** Сообщества класса *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Тх. 1937 в восточноевропейских тундрах // Растительность России, 2016. № 28. С. 55–88).
- Matveyeva N. V.** 1998. Zonalnost v rastitelnom pokrove Arktiki [Zonation in plant cover of the Arctic]. St. Petersburg: BIN RAN. 220 pp. [In Russian] (**Матвеева Н. В.** Зональность в растительном покрове Арктики. СПб.: БИН РАН, 1998. 220 с.).
- Mirkin B. M., Naumova L. G.** 1998. *Nauka o rastitelnosti (istoriya i sovremennoye sostoyaniye osnovnykh kontseptsiy [The science of vegetation (history and current state of the basic concepts)]*. Ufa: Gilem. 410 pp. [In Russian]

(Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 410 с.).

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19(1): 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257

Natsionalnyy atlas Rossii [National Atlas of Russia]. 2008. Moscow: Roskartografiya. 496 pp. [In Russian] (*Национальный атлас России*. М.: Роскартография, 2008. 496 с.).

Pogoda v 243 stranakh mira [2021] [Weather for 243 countries of the world] [In Russian] (*Погода в 243 странах мира*). URL: <https://tp5.ru>

Pospelova E. B., Pospelov I. N. 2013. Floristic complex of cryophyte-steppe communities of the Middle Siberia North. *Bot. Zhurn.* 98(2): 167–189. [In Russian] (*Поспелова Е. Б., Поспелов И. Н.* Флористический комплекс криофитно-степных сообществ севера Средней Сибири // *Бот. журн.*, 2013. Т. 98, № 2. С. 167–189).

Rebristaya O. V. 2013. *Flora of the Yamal peninsula. Modern state and history of the formation*. St. Petersburg: SPbGETU LETI. 312 pp. [In Russian] (*Ребристая О. В.* Флора полуострова Ямал. Современное состояние и история формирования. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 312 с.).

Rebristaya O. V., Khitun O. V. 1994. Flora of the vascular plants in the lower reaches of the Chugoriyakh river (south-western part of the Gydan peninsula, West Siberian Arctic). *Bot. Zhurn.* 79(8): 68–77. [In Russian] (*Ребристая О. В., Хитун О. В.* Флора сосудистых растений низовьев реки Чугорьяха (юго-западная часть Гыданского полуострова, Западносибирская Арктика) // *Бот. журн.*, 1994. Т. 79, № 8. С. 68–77).

Sapozhnikov V. V., Nikitina E. V. 1923. Nizhnyaya Ob i Obskaya guba. Dnevnik puteshestviya 1919 g. [Lower Ob and Gulf of Ob. Travel Diary of 1919. *Izv. Russk. Geogr. Obshch.* [Proceedings of the Russian Geographical Society] 55(1): 125–180. [In Russian] (*Сапожников В. В., Никитина Е. В.* Нижняя Обь и Обская губа. Дневник путешествия 1919 г. // *Изв. Русск. геогр. о-ва*, 1923. Т. 55, вып. 1. С. 125–180).

Sekretareva N. A. 2004. *Vascular plants of Russian Arctic and adjacent territories*. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 131 pp. [In Russian] (*Секретарева Н. А.* Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004. 131 с.).

Simonov I. M. 1977. Climate. In: *Yamalo-Gydanskaya oblast [The Yamal-Gydan region]*. Leningrad: Gidrometizdat. Pp. 27–50. [In Russian] (*Симонов И. М.* Климат // *Ямало-Гыданская область*. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 27–50).

Suzdalsky O. V. 1970. North of Western Siberia in the Pliocene and Pleistocene. In: *Severnnyy Ledovityy okean i yego poberezhye v kaynozoye [The Arctic Ocean and its coast in the Cenozoic]*. Leningrad: Gidrometizdat. Pp. 393–399. [In Russian] (*Суздальский О. В.* Север Западной Сибири в плиоцене и плейстоцене // *Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозойе*. Л.: Гидрометиздат, 1970. С. 393–399).

Telyatnikov M. Yu., Lashchinskyi N. N., Troeva E. I., Prstyazhnyuk S. A., Gogoleva P. A., Cherosov M. M., Pestryakova L. A. 2014. Vegetation diversity of lower Kolyma river (tundra zone of Yakutia). *Turczaninowia* 17, 4: 110–153. [In Russian] (*Телятников М. Ю., Лащинский Н. Н., Троева Е. И., Пристяжнюк С. А., Гоголева П. А., Черосов М. М., Пестрякова Л. А.* Разнообразие растительности низовий реки Колымы (тундровая зона Якутии) // *Turczaninowia*, 2014. Т. 17, № 4. С. 110–153). DOI: 10.14258/turczaninowia.17.4.12

Telyatnikov M. Yu., Prstyazhnyuk S. A. 2012. Intrazonal grass communities of Yamal peninsula and east foothills of Polar Ural mountains. *Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii [Plant Life of Asian Russia]* 1: 96–105. [In Russian] (*Телятников М. Ю., Пристяжнюк С. А.* Интразональные травяные сообщества полуострова Ямал и восточных предгорий Полярного Урала // *Растительный мир Азиатской России*, 2012. № 1(9). С. 96–105).

Telyatnikov M. Yu., Troeva E. I., Ermokhina K. A., Prstyazhnyuk S. A. 2019a. Vegetation of the middle reaches of Yakhadiyaha river (the southern part of the arctic tundras of Yamal peninsula). *Turczaninowia* 22, 2: 58–79. [In Russian] (*Телятников М. Ю., Троева Е. И., Ермохина К. А., Пристяжнюк С. А.* Растительность среднего течения р. Яхадьяха (южная часть арктических тундр п-ва Ямал) // *Turczaninowia*, 2019. Т. 22, № 2. С. 58–79). DOI: 10.14258/turczaninowia.22.2.3

Telyatnikov M. Yu., Troeva E. I., Ermokhina K. A., Prstyazhnyuk S. A. 2019b. Vegetation of the two regions of the northern part of the Gydan Peninsula (the subzone of typical tundras). *Turczaninowia* 22, 4: 128–144. [In Russian] (*Телятников М. Ю., Троева Е. И., Ермохина К. А., Пристяжнюк С. А.* Растительность двух районов северной части Гыданского полуострова (подзона типичных тундр) // *Turczaninowia*, 2019. Т. 22, № 4. С. 128–144). DOI: 10.14258/turczaninowia.22.4.14

Telyatnikov M. Yu., Troeva E. I., Prstyazhnyuk S. A., Gogoleva P. A., Cherosov M. M., Pestryakova L. A. 2015. Vegetation in the lower reaches of Indigirka river (zonal and mountain tundras). *Turczaninowia* 18, 4: 128–168. [In Russian] (*Телятников М. Ю., Троева Е. И., Пристяжнюк С. А., Гоголева П. А., Черосов М. М., Пестрякова*

Л. А. Растительность низовий р. Индигирки (равнинные и горные тундры) // Turczaninowia, 2015. Т. 18, вып. 4. С. 128–168). DOI: 10.14258/turczaninowia.18.4.16

Theurillat, J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition. Applied Vegetation Science 24: e12491. DOI: 10.1111/avsc.12491

Tolmachev A. I. 1926. A preliminary report on the trip to the lower reaches of the Yenisei and to the coastal part of the Gydan tundra in the summer of 1926. *Izvestiya AN SSSR [News of the USSR Academy of Sciences]* Ser. 6. 18: 1655–1680. [In Russian] (**Толмачев А. И.** Предварительный отчет о поездке в низовья Енисея и в прибрежную часть Гыданской тундры летом 1926 г. // Изв. АН СССР, 1926. Сер. 6. № 18. С. 1655–1680).

Walker D. A., Daniëls F. J. A., Matveyeva N. V., Šibik J., Walker M. D., Breen A. L., Druckenmiller L. A., Reynolds M. K., Bültmann H., Hennekens S., Buchhorn M., Epstein H. E., Ermokhina K., Fosaa A. M., Heiðmarsson S., Heim B., Jónsdóttir I. S., Koroleva N., Lévesque E., MacKenzie W. H., Henry G. H. R., Nilsen L., Peet R., Razzhivin V., Talbot S. S., Telyatnikov M., Thannheiser D., Webber P. J., Wirth L. M. 2018. Circumpolar Arctic vegetation classification. *Phytocoenologia* 48, 2:181–201. DOI: 10.1127/phyto/2017/0192

Walker M. D., Walker D. A., Auerbach N. A. 1994. Plant communities of a tussock tundra landscape in the Brooks Range Foothills, Alaska. *J. Veg. Sci.* 5–6: 843–866. DOI: 10.2307/3236196

Westhoff V., van der Maarel E. 1973. The Braun-Blanquet Approach. *Handbook of vegetation science* 5: 617–726. DOI: 10.1007/978-94-009-9183-5_9

Yurtsev B. A. 1994. Floristic division of the Arctic. *J. Veg. Sci.* 5–6: 765–774. DOI: 10.2307/3236196

Zanokha L. L. 1993. Classification of meadow communities of the tundra zone in the Taimyr peninsula: the association *Pediculari verticillatae–Astragaletum arctici*. *Bot. Zhurn.* 78(3): 110–121. [In Russian] (**Заноха Л. Л.** Классификация луговых сообществ тундровой зоны полуострова Таймыр: ассоциация *Pediculari verticillatae–Astragaletum arctici* // Бот. журн., 1993. Т. 78, № 3. С. 110–121).