

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ДОЛИНЕ Р. БОЛЬШАЯ ХЭХЭГАНЪЯХА (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА)

© 2020 г. В. В. Нешатаев^{1,*}, И. А. Лавриненко^{1,**}

¹ Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия

*e-mail: xssa@mail.ru,

**e-mail: lavrinenkoi@mail.ru

Поступила в редакцию 01.08.2019 г.

После доработки 16.03.2020 г.

Принята к публикации 17.03.2020 г.

В долине р. Большая Хэхэганъяха, пересекающей возвышенность Вангуреймусюр в северо-западной части Большеземельской тундры, изучено распределение растительных сообществ на геоботанических профилях, заложенных на разнотипных участках – от бровки коренного склона до прирусловой части поймы. На 7-ми профилях выполнены геоботанические описания 49 сообществ, которые отнесены к 16 синтаксонам классификации Браун-Бланке ранга ассоциации и ниже. Ассоциация *Salici hastatae*–*Caricetum stantis* ass. nov. hoc. loco и вариант *Hedysarum arcticum* типовой субассоциации асс. *Dryado octopetalae*–*Hylocomietum splendidis* Andreyev ex Lavrinenko et Lavrinenko 2018 описаны впервые. Сообщества синтаксонов, которые сменяют друг друга в пределах эколого-динамических рядов долины, хорошо отражают экологические особенности местообитаний на геоботанических профилях.

Ключевые слова: растительность, классификация Браун-Бланке, геоботанический профиль, эколого-динамический ряд, речные долины, Большеземельская тундра, Арктика

DOI: 10.31857/S000681362006006X

В тундровой зоне речные долины относятся к элементам ландшафтной структуры со своеобразным микроклиматом и высоким уровнем биологического разнообразия растительного и животного мира, что связано с тепляющим эффектом водотоков, контрастно проявляющимся в Арктике. Долины являются транзитными элементами экологического каркаса (Stoyashcheva, 2007; Lavrinenko, Anufriev, 2009) и представляют собой “экологические коридоры”, обеспечивающие условия для расселения и миграции популяций и отдельных особей видов растений и животных (Pavleichik, 2009). По долинам рек на север продвигаются виды и сообщества растений с более южных районов, с ними связаны значительные флуктуации границы леса (Lavrinenko, Lavrinenko, 2004). Долины рек можно отнести к своеобразным резерватам, способствующим повышению видового и ценотического разнообразия.

Растительность речных долин можно представить, как совокупность обобщенных эколого-динамических рядов (Isachenko, 1967; Pina, 1968, 1991; Lipatova, 1971). Состав и структуру таких рядов определяют циклические флуктуационные изменения сообществ, связанные с колебаниями паводкового режима, сукцессионные смены со-

обществ и геоморфологические процессы, которые с разной скоростью и интенсивностью протекают на разных высотных уровнях долины. Мы придерживаемся мнения Б.М. Миркина, что в условиях динамичного ландшафта речной долины любой экологический ряд является фиксированным в пространстве динамическим рядом сукцессионной серии (Mirkin, 1971).

Своеобразие растительного покрова долин многих тундровых рек обусловлено почти повсеместным проявлением на склонах террас криогенных процессов (солифлюкция, пучение), которые протекают с разной интенсивностью, что определяется, прежде всего, крутизной склона, его экспозицией и подстилающим субстратом.

Важнейшей особенностью малых рек является тесная связь формирования стока с ландшафтом всего водосборного бассейна, что обуславливает их значительную уязвимость. Возрастание техногенной нагрузки при освоении территории (разработка и обустройство месторождений углеводородов, прокладка трубопроводов и дорожной сети, добыча твердых полезных ископаемых и т.п.) в пределах малого речного бассейна неизбежно приводит к трансформации режимов максимального и сезонного стоков (Makagonova,



Рис. 1. Район работ и расположение профилей в долине р. Большая Хэхэганьяха.
 Fig. 1. Area of work and location of profiles in the Bolshaya Heheganyaha valley.

2009), что ощутимо сказывается на экологическом состоянии малых рек. В связи с этим, изучение растительного покрова речных долин тундровой зоны в зависимости от геоморфологических особенностей и экологических факторов представляет особый интерес.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены в июле–августе 2017 г. на возвышенности Вангуреймусюр в долине р. Большая Хэхэганьяха (с притоками), впадающей в р. Черную бассейна Баренцева моря на северо-западе Большеземельской тундры (рис. 1А). Территория расположена в подзоне северных гипоарктических (типичных) тундр и относится к Европейско-Западносибирской провинции, Канино-Печорской подпровинции, Западно-Большеземельскому геоботаническому округу, Вангурейскому району (Geobotanicheskoe..., 1989; Zony..., 1999a, b; Lavrinenko, 2013). На склонах террас, особенно в долинах водотоков, повсеместно развиты солифлюкционные процессы.

Зональным типом растительных сообществ в районе исследований являются пятнистые кустарничково (*Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *S. reticulata*)-травяно (*Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Deschampsia glauca*)-моховые (*Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum nitens*) тундры, занимающие пологие склоны суглинистых холмов и отнесенные к асс. **Dryado octopetalae–Hylocomietum splendidis** Andreev ex Lavrinenko et Lavrinenko 2018 (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). На верхних частях склонов в долину и склонах сухих песчаных сопкок сформированы ерниковые (*Betula nana*) кустарничково (*Arctous alpina*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum* subsp. *microphyllum*)-лишайниковые (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Flavocetraria nivalis*, *Sphaerophorus globosus*) тундры (Andreyev, 1932) из союза **Loiseleurio-Arctostaphyilion** Kalliola ex Nordhagen 1943. Для понижений на водоразделах обычны небольшие массивы деградирующих плоскобугристых торфяников с морошково (*Rubus chamaemorus*)-кустарничково

(*Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*)-лишайниково (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*)-моховыми (*Dicranum elongatum*, *Polytrichum strictum*) сообществами асс. **Rubo chamaemori–Dicranetum elongati** Dedov ex Lavrinenko et Lavrinenko 2015 на буграх (Lavrinenko, Lavrinenko, 2015) и осоково-сфагновыми сообществами ассоциаций **Carici rariflorae–Sphagnetum lindbergii** Andreyev ex Lavrinenko, Matveyeva et Lavrinenko 2016 и **Carici rariflorae–Sphagnetum baltici** Andreyev ex Lavrinenko, Matveyeva et Lavrinenko 2016 в увлажненных и обводненных топях (Lavrinenko et al., 2016).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На берегах р. Большая Хэхэганьяха и ее безымянного притока было заложено 7 поперечных геоботанических профилей (рис. 1Б). Их закладывали на участках речных долин в пределах пешей доступности (8–10 км), учитывая геоморфологические особенности берегов, своеобразие микро- и нанорельефа, выраженность эколого-генетических зон поймы (приусловой, центральной, притеррасной), разнообразие фитоценозов. По профилям от бровки склона коренной террасы до уреза воды (приусловой части поймы) проводили геодезическую съемку. Геоботанические описания выполняли на площадках 5 × 5 м для травяных и кустарничковых сообществ (из-за малых размеров фитоценозов) и 10 × 10 м – для зарослей кустарников. Фитоценозы меньших размеров описывали в пределах естественных границ.

Для оценки почвенных условий, выявления признаков криогенеза и генетических типов отложений делали почвенные прикопки на глубину от 20 до 50 см. Всего было выполнено 49 описаний. Участие видов оценивали по шкале обилия–встречаемости Браун-Бланке: г – единично; + – менее 1%; 1 – 1–5%; 2a – 6–12%; 2b – 13–25%; 3 – 26–50%; 4 – 51–75%; 5 – 76–100%. Оценку проективного покрытия (%) давали в целом и по основным жизненным формам (кустарники, кустарнички, травы, мхи и лишайники). Обработку описаний выполняли с использованием программы “Excel”. В сводных таблицах для видов приведена константность, рассчитанная по шкале (%): I – 1–20, II – 21–40, III – 41–60, IV – 61–80, V – 81–100. Диагностическими видами синтаксона считали виды, которые отличают его от других синтаксонов в пределах всей выборки описаний. Номенклатура синтаксонов приведена в соответствии с “International code of phytosociological nomenclature” (ICPN) (Weber et al., 2000), таксонов сосудистых растений – со списком сосудистых растений Российской Арктики (Sekretareva, 2004), мхов – с перечнем мхов Российской Арктики (Afonina, Czernyadjeva, 1995), лишайников – со списком лишенофлоры России (A checklist..., 2010).

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕЧНЫХ ДОЛИН

При описании растительности на профилях в долине р. Большая Хэхэганьяха (с притоками) мы используем следующие геоморфологические понятия и символы:

А. Коренной склон – это уступ, прилегающий к долине реки, и отделяющий ее от междуречий. Он представлен бровкой склона (**A1**) и его поверхностью (**A2**).

Бровка коренного склона – его резкий перелом, отделяющий вышележащую пологую часть или горизонтальную поверхность от нижележащего, более крутого участка склона. Бровка представляет собой верхний элемент речной долины, разделяющий собственно долину от местообитаний водораздела. В районе исследований на бровках зачастую отмечена дефляция песчаных отложений.

Поверхность коренного склона – наклонная поверхность пород, слагающих субгоризонтальные водораздельные территории. В зависимости от конкретных физико-географических условий склоны отличаются большим разнообразием.

В пределах обследованной территории в долине р. Большая Хэхэганьяха выявлено несколько типов коренных склонов разной крутизны с развитием различных эрозионных процессов. В фокус настоящей работы попали по большей части солифлюкционные склоны, на которых происходит постепенное массовое смещение чехла рыхлого материала.

В. Надпойменные террасы – естественные горизонтальные или слабонаклонные поверхности различного происхождения на склонах речных долин, ограниченные уступами. Террасы долины образуются как за счет врезания реки, так и за счет различных процессов денудации склонов: оползневых, морозного выветривания и солифлюкции.

Солифлюкционные террасы (**B1**) формируются вследствие значительного влияния на их генезис неравномерного течения насыщенного водой поверхностного слоя грунта в условиях близкого залегания многолетнемерзлых пород. В долине р. Большая Хэхэганьяха солифлюкционные террасы распространены повсеместно и через них был заложен ряд профилей.

Поверхность (**B1.1**) и склон (**B1.2**) таких террас обычно слабо дифференцированы. Если поверхность солифлюкционной террасы представлена почти горизонтальным участком, то при угле наклона более 2–3° она переходит в склон.

Солифлюкционный вал (**B1.3**) сложен рыхлыми породами, перемешанными с дерном, образуется чаще всего на пологих склонах (3–5°) у подножья террасы под влиянием солифлюкции, при участии морозного пучения. Протяженность вала может достигать нескольких сотен метров при

ширине от 0.5 до 10.0 м и высоте до 1–2 м. В плане вал имеет дугообразные очертания.

С. Пойма, в пределах которой выделяли при-террасную (С1), центральную (С2) и прирусловую зоны. Последняя, в свою очередь, была подразделена на береговой вал (С3.1), прирусловый участок берега (С3.2) и островной участок или отмель (С3.3) (Kostenko, 1985).

На каждом из основных геоморфологических элементов профиля (А-В-С) встречались элементы нивального мерзлотного ландшафта (И), которые отличались длительным залеганием снежников и развитием процессов снежной эрозии (нивации).

К ним относятся нивальные ниши I(А-С)1, которые представляют собой незначительное углубление на склоне или у подножия возвышенности. И криопланационные террасы I(А-С)2 – выположенные поверхности с углами наклона 1–5°. Они имеют покров из щебнистых супесей и суглинков мощностью от нескольких десятков сантиметров до 1.5–2.0 м. Покров обычно разбит системой неявных полигонов различных размеров, часто сортированных, с разнообразными полигонально-жильными структурами (эпигенетическими повторно-жильными льдами, жилами, выполненными грубообломочным материалом и др.) (Kunitskiy, 2006).

СМЕНА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ПРОФИЛЯХ

Профиль № 1. Левый пологий берег р. Большая Хэханьяха, склон юго-юго-восточной экспозиции. Длина профиля – 40 м, перепад высот – 0–7 м, геоморфологические элементы С – В1.3 – А2. Ряд сообществ: ивово-мохово-осоковое (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *C. juncella*, *Philonotis tomentella*, *Salix hastata*) → кустарничково-травяное (*Poa arctica*, *Veratrum lobelianum*, *Salix hastata*, *S. reticulata*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*).

Профиль № 2. Левый берег р. Большая Хэханьяха, ниже по течению от места впадения безымянного притока, склон юго-восточно-восточной экспозиции. Длина профиля – 65 м, перепад высот – 0–7 м, геоморфологические элементы С3.3 – С3.2 – С – В1.3 – В1 – А (рис. 2). Ряд сообществ: ивово-мохово-осоковое на островной пойме (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Philonotis tomentella*, *Salix hastata*) → белокопытниковое (*Petasites radiatus*) → ивово-мохово-осоковое (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Philonotis tomentella*, *Salix hastata*) → ивняк мохово-разнотравный (*Salix glauca*, *Poa palustris*, *Pyrola grandiflora*, *Hylocomium splendens*) → осоково-кустарничково-моховое (*Hylocomium splendens*, *Dryas octopetala*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*) → мохово-кустарничково-

разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*) → травяно-кустарничковое (*Salix nummularia*, *Luzula confusa*).

Профиль № 3. Левый берег р. Большая Хэханьяха, выше по течению от места впадения безымянного притока, склон юго-восточно-восточной экспозиции. Длина профиля – 60 м, перепад высот – 0.0–9.5 м, геоморфологические элементы С – IB2 – В1.1 – А2 – А1 (рис. 3). Ряд сообществ: ивово-мохово-осоковое (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Philonotis tomentella*, *Salix hastata*) → ивово-травяно-моховое (*Hylocomium splendens*, *Silene acaulis*, *Salix reticulata*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*) → осоково-кустарничково-моховое (*Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*) → мохово-кустарничково-разнотравное на бровке (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*).

Профиль № 4. Правый крутой берег р. Большая Хэханьяха, склон западной экспозиции. Длина профиля – 45 м, перепад высот – 0–11 м, геоморфологические элементы С – В1.3 – А2 – А1. Ряд сообществ: ивово-мохово-осоковое (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Philonotis tomentella*, *Salix hastata*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Trollius europaeus*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*).

Профиль № 5. Правый берег р. Большая Хэханьяха, склон северной и северо-западной экспозиции. Проложен напротив профиля № 1. Длина профиля – 130 м, перепад высот – 0–12 м, геоморфологические элементы С – В1.3 – В1.2 – В1.1 – IB1 – А2 – А1 (рис. 4). Ряд сообществ: ивово-мохово-осоковое (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Philonotis tomentella*, *Salix hastata*) → ивово-мохово-разнотравное (*Poa palustris*, *Pyrola grandiflora*, *Hylocomium splendens*, *Salix glauca*, *S. hastata*) → ивняк мохово-разнотравный (*Salix glauca*, *Poa palustris*, *Pyrola grandiflora*, *Hylocomium splendens*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*) → ивняк кустарничково-моховый (*Salix glauca*, *Hylocomium splendens*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*) → ивняк осоково-мохово-разнотравный (*Salix glauca*, *Hylocomium splendens*, *Poa palustris*, *Pyrola grandiflora*, *Carex juncella*) → нивальное разнотравно-ивково-моховое (*Hylocomium splendens*, *Salix polaris*, *Sibbaldia procumbens*, *Veratrum lobelianum*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*).

Профиль № 6. Безымянный левый приток р. Большая Хэханьяха, крутой склон юго-западной экспозиции. Проложен перпендикулярно профилю № 2. Длина профиля – 20 м, перепад

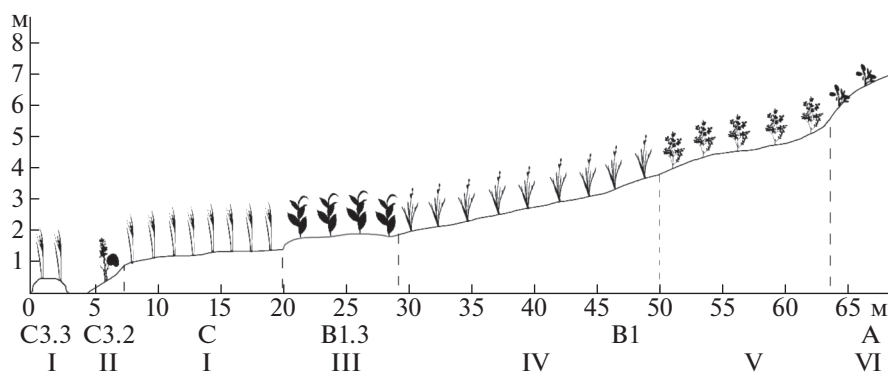


Рис. 2. Распределение синтаксонов на профиле № 2.

Здесь и на рис. 3–5:

по оси абсцисс – относительная длина профиля, по оси ординат – относительная высота профиля.

A – коренной склон; A1 – бровка склона; A2 – поверхность склона. B – надпойменные террасы; B1 – солифлюкционные террасы; B1.1 – поверхность террасы; B1.2 – склон террасы; B1.3 – солифлюкционный вал. C – пойма; C1 – притеррасная пойма; C2 – центральная пойма; C3 – прирусловый участок (отмель); C3.1 – береговой вал; C3.2 – прирусловый участок (отмель); C3.3 – островной участок (отмель). I – элементы нивального мерзлотного ландшафта: A – прибровочные зоны; B – присклоновые зоны; C – притеррасные зоны; I(A-C)1 – нивальная ниша; I(A-C)2 – криопланационная терраса.

I – асс. *Salici hastatae*–*Caricetum stantis* фац. *typicum*; II – *Petasites radiatus* com.; III – *Hylocomium splendens*–*Salix glauca* com. type фац. *Salix hastata*; IV – асс. *Dryado octopetalae*–*Hylocomietum splendentis* субасс. *typicum* вар. *Hedysarum arcticum* фац. *typicum*; V – *Hylocomium splendens*–*Pachypleurum alpinum* com. type; VI – *Luzula confusa*–*Salix nummularia* com. type; VII – *Silene acaulis*–*Salix reticulata* com. type; VIII – *Hylocomium splendens*–*Salix glauca* com. type фац. *typicum*; IX – *Empetrum hermaphroditum*–*Salix glauca* com.; X – *Hylocomium splendens*–*Salix glauca* com. type фац. *Carex juncella*; XI – *Sibbaldia procumbens*–*Veratrum lobelianum* com. type; XII – *Alchemilla murbeckiana* com.

Fig. 2. Distribution of syntaxa on profile number 2.

Here and in fig. 3–5:

the abscissa is the relative length of the profile, the ordinate is the relative height of the profile.

A – root slope; A1 – edge of slope; A2 – the surface of the slope. B – terraces above floodplains; B1 – solifluction terraces; B1.1 – terrace surface; B1.2 – terrace slope; B1.3 – solifluction shaft. C – floodplain; C1 – inland floodplain; C2 – central floodplain; C3 – near-watercourse floodplain; C3.1 – coastal shaft; C3.2 – the near-bed area (shallow); C3.3 – island plot (shallow). I – elements of the nival permafrost landscape: A – near-edge zone; B – near-slope zones; C – near-terrace zones; I(A-C)1 – nival niche; I(A-C)2 – cryoplantation terrace.

I – ass. *Salici hastatae*–*Caricetum stantis* фац. *typicum*; II – *Petasites radiatus* com.; III – *Hylocomium splendens*–*Salix glauca* com. type fac. *Salix hastata*; IV – ass. *Dryado octopetalae*–*Hylocomietum splendentis* subass. *typicum* var. *Hedysarum arcticum* fac. *typicum*; V – *Hylocomium splendens*–*Pachypleurum alpinum* com. type; VI – *Luzula confusa*–*Salix nummularia* com. type; VII – *Silene acaulis*–*Salix reticulata* com. type; VIII – *Hylocomium splendens*–*Salix glauca* com. type fac. *typicum*; IX – *Empetrum hermaphroditum*–*Salix glauca* com.; X – *Hylocomium splendens*–*Salix glauca* com. type fac. *Carex juncella*; XI – *Sibbaldia procumbens*–*Veratrum lobelianum* com. type; XII – *Alchemilla murbeckiana* com.

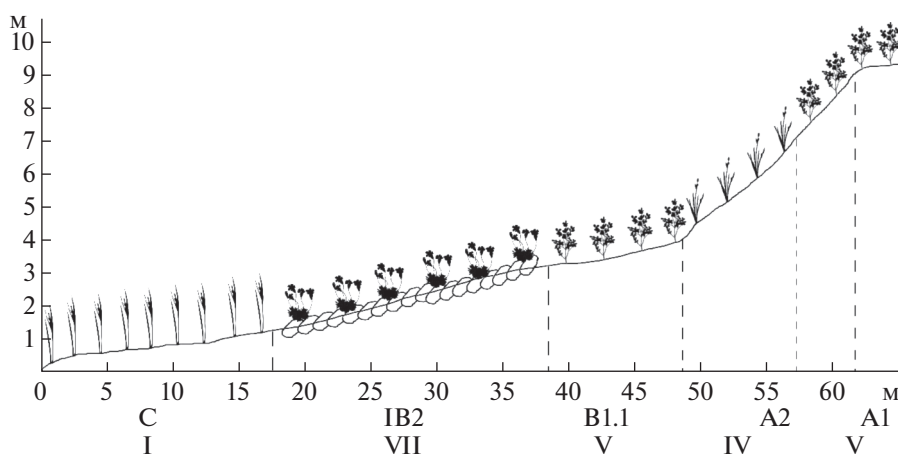


Рис. 3. Распределение синтаксонов на профиле № 3.

Fig. 3. Distribution of syntaxa on profile number 3.

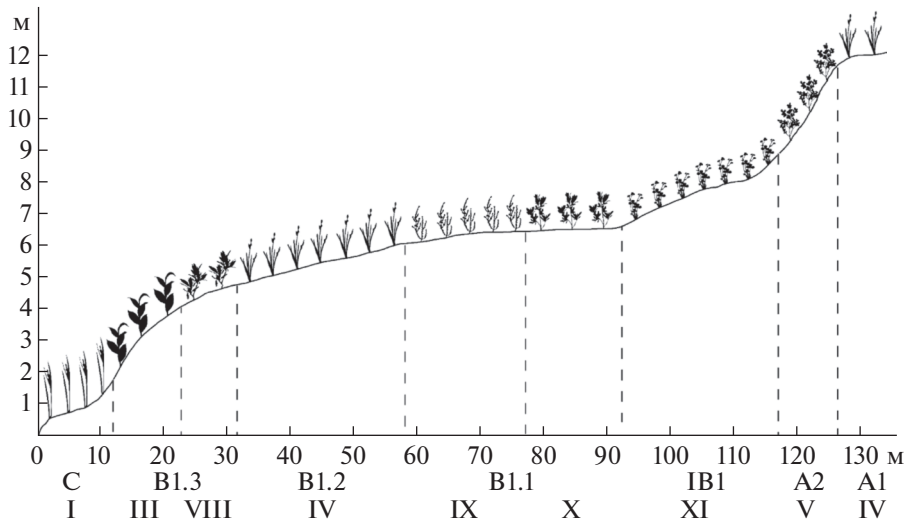


Рис. 4. Распределение синтаксонов на профиле № 5.
Fig. 4. Distribution of syntaxa on profile number 5.

высот – 0–9 м, у русла обрыв около 1 метра выс., геоморфологические элементы A2 – A1 (рис. 5). Ряд сообществ: разнотравный луг (*Alchemilla murbeckiana*, *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris*, *Achillea millefolium*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*) → травяно-кустарничковое (*Salix nummularia*, *Luzula confusa*).

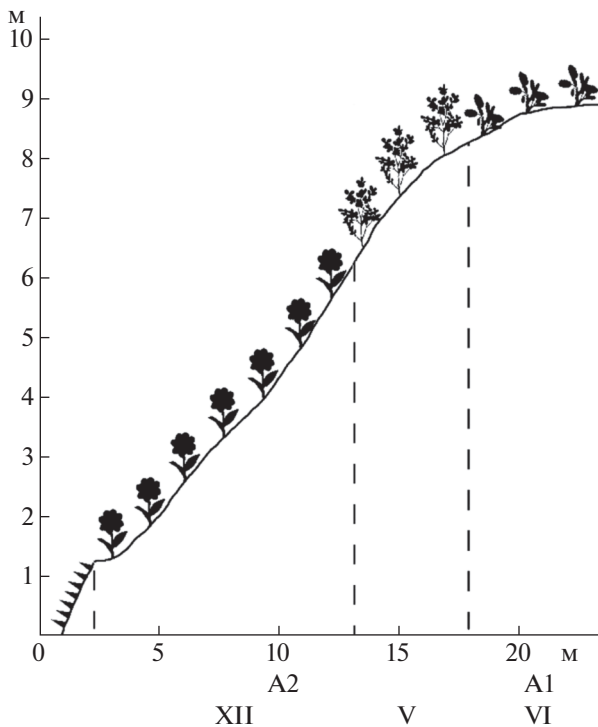


Рис. 5. Распределение синтаксонов на профиле № 6.
Fig. 5. Distribution of syntaxa on profile number 6.

Профиль № 7. Безымянный левый приток р. Большая Хэхэганьяха, склон северо-западной экспозиции. Проложен напротив профиля № 6, перпендикулярно профилю № 3. Длина профиля – 80 м, перепад высот – 0.0–8.5 м, геоморфологические элементы C – IB2 – IB1 – A2 – A1. Ряд сообществ: ивово-мохово-осоковое (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Philonotis tomentella*, *Salix hastata*) → нивальные разнотравно-ивково-моховое (*Hylocomium splendens*, *Salix polaris*, *Sibbaldia procumbens*, *Veratrum lobelianum*) → ивово-осоково-хвощево-моховое (*Philonotis tomentella*, *Equisetum arvense* subsp. *boreale*, *Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Salix hastata*) → нивальное разнотравно-ивково-моховое (*Hylocomium splendens*, *Salix polaris*, *Sibbaldia procumbens*, *Veratrum lobelianum*) → мохово-кустарничково-разнотравное (*Pachypleurum alpinum*, *Salix reticulata*, *Hylocomium splendens*).

ХАРАКТЕРИСТИКА СИНТАКСОНОВ

Растительность долины р. Большая Хэхэганьяха на основании различий во флористическом составе отнесена к 2 ассоциациям (включая 1 субассоциацию, 1 вариант и 5 фаций), 5 типам сообществ (с 3 фациями) и 4 сообществам (по 1 описанию).

Асс. *Salici hastatae*–*Caricetum stantis* ass. nov. hoc. loco (табл. 1; оп 1–11, номенклатурный тип (holotypus) – оп. 8 (возвышенность Вангуреймюр, оп. 146, 21.07.2017, автор – В.В. Нешатаев); табл. 3, индекс *Sh-Cs*).

Ивово-мохово-осоковые сообщества сырых и увлажненных местообитаний.

Состав. Диагностические виды ассоциации и фац. **typicum** (индекс *Sh-Cs-t*): *Caltha palustris*, *Carex aquatillis* subsp. *stans*, *C. juncella*, *Comarum palustre*, *Equisetum variegatum*, *Geum rivale*, *Philonotis to-*

mentella, *Salix hastata* и *S. lapponum*. Число видов всего — 61, в сообществах варьирует от 9 до 28, в том числе кустарников — 0–5, кустарничков — 0–2, травянистых растений (трав) — 7–23. Высококонстантных¹ — 14 видов, или 23%; кроме диагностических это также *Bistorta vivipara*, *Equisetum arvense*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. reticulata*, *Trollius europaeus*, *Veratrum lobelianum*.

Структура. Общее проективное покрытие (ОПП) — от 80 до 100%. Верхний ярус несомкнутый, 20–40 см выс. (некоторые кусты ив до 90 см выс.), образован содоминирующими травянистыми растениями (*Carex aquatillis* subsp. *stans*, *Cotmarum palustre*, *Geum rivale*, *Carex juncella*) с покрытием 30–90%, иногда и кустарниковыми ивами (*Salix glauca*, *S. lanata*), присутствующими единично или с покрытием до 30%. Во втором ярусе, 5–15 см выс., покрытие варьирует от 15 до 80% — преобладают кустарниковая (*Salix hastata*) и кустарничковая (*S. reticulata*) ивы. Напочвенный покров — моховой фрагментарный или сомкнутый (покрытие 10–70%), в основном из *Philonotis tomentella*.

Местообитания. Пойма, особенно ее прирусловая часть, иногда и наиболее пониженные участки на террасах. Структура фитоценоза определяется нанорельефом — сочетанием обводненных депрессий, поверхностным залеганием крупнообломочного материала. Для прирусловых участков характерно регулярное проточное увлажнение. На более высоких уровнях в течение вегетационного периода увлажнение изменяется от проточного (во время паводка) до застойного. В засушливые периоды экотопы могут пересыхать. Почвы аллювиальные серогумусовые и слоистые (примитивные).

Синтаксономия. Кроме типовой фации (табл. 1, оп. 1–9) выделены еще две — фаци. **Carex juncella** (табл. 1, оп. 10; табл. 3, индекс **Sh-Cs_cj**), к которой отнесено эрозиофильное сообщество с доминированием одноименной осоки и незначительным участием *Carex aquatillis* subsp. *stans*, и фаци. **Equisetum arvense** (табл. 1, оп. 11; табл. 3, индекс **Sh-Cs_ea**), сообщества которой занимают пониженные участки на криопланационных террасах.

Sibbaldia procumbens–Veratrum lobelianum com. type (табл. 3, индекс **Sp-VI**).

Нивальные разнотравно-ивково-моховые сообщества.

Состав. Диагностические виды: *Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Oxyria digyna*, *Poa alpina*, *Pyrola minor*, *Salix polaris*, *Selaginella selaginoides*, *Sibbaldia procumbens*, *Tofieldia pusilla*. Число видов всего — 58, в сообществах варьирует от 23 до 40, в том числе кустарников — 2–5, кустарничков — 1–2, травянистых растений — 19–32. Высококонстантных — 18 видов или 31% (*Achillea millefolium*, *Anthoxan-*

thum odoratum subsp. *alpinum*, *Bistorta vivipara*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Equisetum arvense*, *Luzula multiflora* subsp. *frigida*, *Pachypleurum alpinum*, *Ranunculus propinquus*, *Salix glauca*, *S. hastata*, *S. reticulata*, *Tanacetum bipinnatum*, *Trollius europaeus*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Veratrum lobelianum*).

Структура. ОПП — 80–100%. Травяно-кустарничковый ярус сомкнутый (от 60% до 85%, преобладают кустарнички *Salix reticulata* и *S. polaris*). В некоторых сообществах обильны травянистые растения *Equisetum arvense*, *Ranunculus propinquus*, *Sibbaldia procumbens*, *Veratrum lobelianum*. В напочвенном покрове преобладают мхи (40–70%). Доминанты мохового покрова — *Hylocomium splendens* и *Sanionia uncinata*. Лишайников значительно меньше (от менее 1% до 15%).

Местообитания. Пологие, слабовыпуклые солифлюкционные поверхности, вытянутые вдоль бортов долины (подножья бортов долины), с длительным залеганием снежного покрова, вследствие чего вегетационный период укорочен. Процессы нивации и солифлюкции сопутствуют образованию различных денудационных и аккумулятивных форм нанорельефа. Почвы — криоземы, петроземы.

Silene acaulis–Salix reticulata com. type (табл. 3, индекс **Sa-Sr**).

Ивково-травяно-моховые сообщества в местах выхода на поверхность крупнообломочного материала — сообщества “курумников” на криопланационной террасе.

Состав. Диагностические виды: *Salix reticulata* и *Silene acaulis*. Число видов в 2 описанных сообществах всего — 34 и 44, в том числе кустарников — 3 и 4, кустарничков — 2 и 5, трав — 27 и 33. Доминанты: *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Equisetum arvense*, *Festuca ovina*, *Hylocomium splendens*, *Luzula multiflora* subsp. *frigida*, *Salix hastata*, *Saussurea alpina*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*.

Структура. Растительный покров (ОПП 90–95%) зачастую прерывается выходами крупнообломочного материала. Сомкнутый верхний ярус сложен кустарничками (50–60%) и травами (35–40%). Мохово-лишайниковый покров фрагментарный (покрытие мхов 25–50%, лишайников — до 15%). Присутствие видов *Oxyria digyna*, *Poa alpina* и *Salix polaris* сближает сообщества с нивальными, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Potentilla crantzii* — с луговыми, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* и *Hylocomium splendens* — с тундровыми зональными.

Местообитания. Солифлюкционный вал, солифлюкционные террасы. Пологие склоны с приповерхностным залеганием крупнообломочного материала, которое связано с оплыванием грунта, а также криогидрационным выветриванием пород из-за нивальных процессов. Особен-

¹ Здесь и далее — с константностью V и IV.

Таблица 1. Ассоциация *Salici hastatae*—*Caricetum stantis*
Table 1. Association *Salici hastatae*—*Caricetum stantis*

Ассоциация/Association		Salici hastatae—Caricetum stantis										С. j.		Е. а.		
Фация/Facies		typicum														
		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Площадь описания, м ² /Relevé area, m ²		90	100	95	80	99	90	100	90	100	90	100	99	100	99	100
Проективное покрытие/Projective cover, %:																
общее/total		<1	<1	<1	<1	<1	<1	30	<1	20	<1	20	0	20	0	<1
кустарники/shrubs		80	60	20	20	20	0	15	20	35	20	35	40	35	40	25
кустарнички/dwarf shrubs*		30	50	80	60	90	80	75	65	55	75	55	70	55	70	45
травы/herbs		10	60	70	55	60	60	20	40	30	40	30	50	30	50	70
мохообразные/mosses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
лишайники/lichens																
Число видов/Number of species:																
общее/total		21	24	15	17	16	16	19	28	24	19	24	22	24	22	9
кустарников/shrubs		4	3	4	4	4	1	4	4	5	4	5	2	5	2	0
кустарничков/dwarf shrubs		0	1	2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
трав/herbs		16	20	8	12	10	14	15	23	18	15	18	18	18	18	7
Склон/Slope:																
экспозиция/exposition		N	SEE	NE	NE	NE	W	SEE	SEE	SEE	SEE	SEE	S	SEE	S	NW
угол/angle		0–3	0–3	0–3	0–3	0–3	2–7	0–2	0–20	0–2	0–2	0–2	5–10	0–2	5–10	2–5
Дата/Date		17.07.17	16.07.17	22.07.17	22.07.17	22.07.17	16.07.17	20.07.17	21.07.17	19.07.17	21.07.17	19.07.17	13.07.17	19.07.17	13.07.17	22.07.17
Номер описания/Number of relevé:																
авторский/by author		134	131	153	151	152	128	143	146	142	146	142	118	142	118	154
табличный/in table		1	2	3	4	5	6	7	8**	9	8**	9	10	9	10	11
Диагностические виды асс. <i>Salici hastatae</i> — <i>Caricetum stantis</i> и фая. <i>typicum</i> /Diagnostic species of ass. <i>Salici hastatae</i> — <i>Caricetum stantis</i> and фая. <i>typicum</i>																
<i>Carex aquatilis</i> subsp. <i>stans</i>		2a	3	4	3	5	5	4	3	3	4	3	+	3	+	3
<i>Philonotis tomentella</i>		2a	4	4	4	4	4	2b	3	3	3	3	3	3	3	4
<i>Geum rivale</i>		1	.	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+
<i>Equisetum variegatum</i>		+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	.	+	+	+
<i>Caltha palustris</i>		.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Comarum palustre</i>		.	.	.	+	1	.	2a	+	+	+	+	+	2b	+	.
<i>Salix lapponum</i>		.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	+	.	1	.	.
Диагностический вид асс. <i>Salici hastatae</i> — <i>Caricetum stantis</i> фая. <i>Carex juncella</i> /Diagnostic species of ass. <i>Salici hastatae</i> — <i>Caricetum stantis</i> фая. <i>Carex juncella</i>																
<i>Carex juncella</i>		1	2a	.	2b	1	1	.	.	.	.	.	3	.	3	1
Диагностический вид асс. <i>Salici hastatae</i> — <i>Caricetum stantis</i> фая. <i>Equisetum arvense</i> /Diagnostic species of ass. <i>Salici hastatae</i> — <i>Caricetum stantis</i> фая. <i>Equisetum arvense</i>																
<i>Equisetum arvense</i>		+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2b

Таблица 1. Окончание

Ассоциация/Association		Salix hastatae—Caricetum stantis										
Фация/Facies		типicum										
Константные виды/Constant species		5	2b	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2b	3	E. a.
<i>Salix hastata</i>		.	2b	2a	2a	.	.	2b	2b	2b	.	.
<i>S. reticulata</i>		+	2b	2a	2a	.	.	.	+	1	+	2b
<i>S. glauca</i>		+	.	+	+	.	.	2a	.	2a	+	.
<i>Veratrum lobelianum</i>		+	+	+	+	.	.	r	r	+	+	+
<i>Bistorta vivipara</i>		+	.	+	1	.	1	1	1	+	+	.
<i>Trollius europaeus</i>		+	+	+	+	.	.	+	+	r	2a	.
<i>Salix lanata</i>		+	.	+	+	.	.	2b	+	+	.	.
<i>Ranunculus prorepens</i>		+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Прочие виды/Other species												
<i>Viola biflora</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.
<i>Poa alpigena</i>		.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Astragalus alpinus</i> subsp. <i>arcticus</i>		.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Bistorta major</i>		2a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Equisetum scirpoides</i>		+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Juncus arcticus</i>		.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.
<i>Salix phylicifolia</i>		.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hierochloë odorata</i>		+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Salix myrsinites</i>		+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Veronica longifolia</i>		.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Geranium albidiflorum</i>		+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.

Примечание/Note. Виды, встречающиеся в 1–2 описаниях с обилием r, + или 1/Species found in 1–2 relevés with an abundance r, + or 1:

Achillea millefolium (8, 10), *Alchemilla murbeckiana* (8, 10), *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris* (3), *Betula nana* (8), *Cardamine pratensis* (6), *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* (8, 9), *C. capillaris* (2), *C. parallela* subsp. *redowskiana* (2, 10), *C. rariflora* (2), *Cerastium jeniseense* (6), *Chrysosplenium alternifolium* (2), *Contoselinum tataricum* (2, 6), *Eriophorum polystachion* (7), *Euphrasia frigida* (8), *Festuca rubra* subsp. *arctica* (4, 8), *Galium boreale* (1), *Hylacomium splendens* (11), *Lagootis glauca* subsp. *minor* (2), *Luzula confusa* (6), *Parnassia palustris* (8), *Pedicularis contracta* (9), *Petasites frigidus* (2), *Pinguicula alpina* (2, 9), *Poa alpina* (7), *Ranunculus monophyllus* (10, 11), *Salix polaris* (3), *Saussurea alpina* (1), *Stellaria fennica* (6), *Tanacetum bipinnatum* (4, 8), *Thalictrum alpinum* (2), *Viola epipsiloides* (1).

GPS-координаты (WGS 84) (с.ш., в.д.)/(GPS coordinates (WGS 84) (N, E): 1 – 68°21'20", 56°29'31"; 2 – 68°20'58.6", 56°28'46.7"; 3 – 68°21'3.5", 56°28'45.8"; 4 – 68°21'3.2", 56°28'47.3"; 5 – 68°21'3.1", 56°28'46.9"; 6 – 68°20'52.2", 56°28'45"; 7 – 68°20'59.1", 56°28'47.8"; 8 – 68°21'0.1", 56°28'56.2"; 9 – 68°20'58.4", 56°28'46.9"; 10 – 68°21'20.1", 56°29'32.2"; 11 – 68°21'2", 56°28'44.1".

C. j. – фаци. **Carex juncella**, **E. a.** – фаци. **Equisetum arvense**/фаци. **Equisetum arvense**.

* Здесь и в табл. 2 покрытие *Salix hastata* учтено в кустарничках, т. к. ее высота не более 15 см/Here and in Table 2 *Salix hastata* cover was accounted for among dwarf shrubs, because its height is not more than 15 cm.

** Номенклатурный тип/Nomenclature type.

ности подстилающей поверхности приводят к наличию как гидрофильных, так и криоксерофильных экотопов. Почвы – криоземы, петроземы.

Poa arctica–Veratrum lobelianum com. (табл. 3, индекс Pa-VI).

Кустарничково-травяное сообщество.

Состав. Диагностические виды: *Poa arctica* и *Veratrum lobelianum*. Число видов в 1 описании – 18, в том числе кустарников – 2, кустарничков – 2 и травянистых растений – 14. Среди доминантов наряду с диагностическими видами присутствуют *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Salix hastata* и *S. reticulata*.

Структура. Растительный покров сомкнутый (ОПП 90%). Покрытие травянистых растений выше (70%), чем кустарничков (20%). Напочвенный покров фрагментарный (20% мхов и менее 1% лишайников).

Местообитание. Солифлюкционный вал на границе с поймой. Выпуклый неявно бугорковый склон (3–5°). Почвы криометаморфические.

Асс. **Dryado octopetalae–Hylocomietum splendens** Andreyev ex Lavrinenko et Lavrinenko 2018 суб-асс. **typicum** var. **Hedysarum arcticum** var. nov. (табл. 2, оп. 1–15; табл. 3, индекс ДН-На).

Осоково-кустарничково-моховые сообщества, производные (деривативные) от фитоценозов зональной асс. **Dryado octopetalae–Hylocomietum splendens** Andreyev ex Lavrinenko et Lavrinenko 2018 субасс. **typicum**.

Состав. Постоянны или часто встречаются почти все диагностические виды ассоциации: *Dryas octopetala*, *Equisetum scirpoides*, *Salix hastata*, *S. reticulata* и типовой субассоциации: *Astragalus frigidus*, *Draba sibirica*, *Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Oxytropis sordida*, *Thalictrum alpinum*, *Saussurea alpina*, а также характерные виды высших синтаксонов зональной растительности в восточноевропейских тундрах: *Aulacomnium turgidum*, *Bistorta major*, *B. vivipara*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Hylocomium splendens*, *Pedicularis oederi*, *Poa arctica*, *Salix glauca*, *Stellaria peduncularis*, *Valeriana capitata*. Вариант выделен на основе высокой константности *Hedysarum arcticum* (со средним обилием 2а), отсутствующего в типовой субассоциации. Число видов всего – 99, в сообществах варьирует от 21 до 37, в том числе кустарников – 1–4, кустарничков – 2–6, трав – 12–31. Среди содоминантов вместе с некоторыми диагностическими видами (*Dryas octopetala*, *Hylocomium splendens*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Hedysarum arcticum*) отмечены *Salix hastata*, *S. reticulata* и *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*. Постоянно встречаются кустарнички *Arctous alpina* и *Vaccinium vitis-idaea*, но обилие их низкое.

Структура. Растительный покров сомкнут (ОПП 100%). Верхний ярус (проективное покрытие до 30%) составлен кустарниками (в основном *Betula nana* и *Salix glauca*). Травяно-кустарничко-

вый ярус сплошной (проективное покрытие кустарничков варьирует от 40 до 70%, трав – от 10 до 80%). Напочвенный покров почти сомкнут (проективное покрытие мхов – до 90%, лишайников – до 20%).

Местообитания. Выпуклые склоны с выположенной или гофрировано-бугорковой (бугорки до 40 см выс.) поверхностью, структура которой зачастую обусловлена мерзлотными рельефообразующими процессами (полигонизация, морозобойные трещины).

Синтаксономия. Из-за различий в составе сообществ и их положения на разных элементах долины в варианте выделено 2 фации: **typicum** и **Trollius europaeus**.

Фация **typicum** (табл. 2, оп. 1–11; табл. 3, индекс ДН-На-t).

Кустарничково-осоково-моховые тундры на солифлюкционных террасах, бровках и пологих склонах коренных террас.

Состав и структура, как в ассоциации.

Местообитания. Преимущественно на бровке коренных склонов, на границе с сообществами водоразделов. Участки хорошо дренированные, при наличии мерзлотных форм рельефа в пределах фитоценоза формируется мозаичность (кустарники зачастую приурочены к морозобойным трещинам). Почвы – криометаморфические.

Фация **Trollius europaeus** (табл. 2, оп. 12–15; табл. 3, индекс ДН-На-te).

Олуговелые кустарничково-осоково-моховые тундровые сообщества на крутых склонах коренных террас.

Состав и структура. Сообщества отличаются от таковых типового варианта более высоким участием в покрове мезофитных травянистых растений – *Ranunculus monophyllus*, *R. propinquus*, *Trollius europaeus*, *Veratrum lobelianum* (покрытие травянистых растений – от 20 до 60%) и отсутствием некоторых кустарничков (*Arctous alpina*, *Empetrum hermaphroditum*) и ксерофитных видов травянистых растений (*Festuca ovina*, *Silene acaulis*).

Местообитания. Обычно в верхней трети коренных склонов разной экспозиции, поверхностный сток и защищенность бортами долины благоприятствуют высокой доле мезофитных растений. Почвы – криоземы.

Luzula confusa–Salix nummularia com. type (табл. 3, индекс Lc-Sn)

Травяно-кустарничковые сообщества на песчаных хорошо дренированных бровках и верхних частях коренных склонов долин.

Состав. Диагностические виды: *Arctous alpina*, *Empetrum hermaphroditum*, *Luzula confusa*, *Salix nummularia*, *Vaccinium vitis-idaea*. Число видов всего – 25, в 2 сообществах 12 и 19, в том числе кустарников 1 и 2, кустарничков – 2 и 5, травянистых растений – 9 и 11. Среди содоминантов, кроме диагностических видов, также *Astragalus alpinus*

Таблица 2. Ассоциация *Dryado octopetalae*—*Hylocomietum splendentis* субасс. *typicum* вар. *Hedysarum arcticum*
 Table 2. Association *Dryado octopetalae*—*Hylocomietum splendentis* subass. *typicum* var. *Hedysarum arcticum*

Синтаксон / Syntaxa		Dryado octopetalae—Hylocomietum splendentis субасс. <i>typicum</i> вар. <i>Hedysarum arcticum</i> Dryado octopetalae—Hylocomietum splendentis subass. <i>typicum</i> var. <i>Hedysarum arcticum</i>																
Фация/Facies		<i>typicum</i>										<i>Trollius europaeus</i>						
Проективное покрытие Projective cover, %:		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
общее/total		<1	<1	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
кустарники/shrubs		40	65	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
кустарнички/dwarf shrubs		20	55	30	30	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
травы/herbs		80	50	80	80	80	60	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
мохообразные/mosses		10	<1	0	20	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
лишайники/lichens		28	35	22	29	21	49	36	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Число видов/Number of species:		17	23	16	19	12	24	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
общее/total		2	4	2	3	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
трав/herbs		5	6	3	6	4	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
кустарников/shrubs		SSE	SEE	N	N	SSE	SSE	NEE	NE	SSW	W	SEE	W	W	W	W	W	
Склон/Slope: экспозиция/exposition		5–10	2–5	0–3	0–2	7–10	2–5	5–10	5–10	10–15	10–15	10–15	10–15	10–15	10–15	10–15	10–15	10–15
угол/angle		07.07.17	20.07.17	17.07.17	18.07.17	07.07.17	07.07.17	17.07.17	22.07.17	13.07.17	14.07.17	11.07.17	16.07.17	14.07.17	14.07.17	14.07.17	14.07.17	14.07.17
Дата/Date		104	144	136	137	105	106	132	149	119	120	115	127	121	122	123	123	123
Номер описания Number of relevé:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	15
авторский/by author		Диагностические виды асс. <i>Dryado octopetalae</i> — <i>Hylocomietum splendentis</i> /Diagnostic species of ass. <i>Dryado octopetalae</i> — <i>Hylocomietum splendentis</i>																
табличный/in table		1	2b	3	2b	1	2a	+	+	2a	2b	3	2a	2a	1	+	+	+
		2a	+	2b	2b	2a	2a	+	2a	2a	+	.	2b	2a	1	2a	2a	2a
		.	1	.	.	.	.	2a	2a	2a	1	.	2b	2b	3	2b	2b	2b
		+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+
		Диагностические виды субасс. <i>typicum</i> /Diagnostic species of subass. <i>typicum</i>																
		+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Lagotis glauca</i> subsp. <i>minor</i>		+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Thalictrum alpinum</i>		+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+

Таблица 2. Продолжение

Синтаксон / Syntaxa		Dryado octopetalae—Hylacomietum splendidis субасс. typicum вар. Hedyсарum arcticum Dryado octopetalae—Hylacomietum splendidis subass. typicum var. Hedyсарum arcticum														
Фация/Facies		typicum														
<i>Oxytropis sordida</i>	+	.	.	.	+	+	r	.	2a	+	2a	.	+	.	+	
<i>Draba sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+
<i>Saussurea alpina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+
<i>Astragalus frigidus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Диагностический вид вар. Hedyсарum arcticum и фация. typicum /Diagnostic species of var. Hedyсарum arcticum and fac. typicum																
<i>Hedyсарum arcticum</i>	.	3	2b	.	+	+	+	.	2a	2b	.	2a	2a	1	+	
Диагностические виды фация. Trollius europaeus /Diagnostic species of fac. Trollius europaeus																
<i>Trollius europaeus</i>	+	2b	+	+
<i>Ranunculus monophyllus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	+
<i>R. propinquus</i>	.	r	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	2a	+
Характерные виды высших синтаксонов зональной растительности в восточноевропейских тундрах/Characteristic species of higher syntaxa of zonal vegetation in the East European tundra																
<i>Hylacomium splendens</i>	3	3	4	4	4	3	4	2a	3	3	+	1	4	3	5	
<i>Carex bigelowii</i> subsp. <i>arctisibirica</i>	1	+	+	+	2a	2a	2b	+	r	+	.	2a	1	+	2a	
<i>Salix glauca</i>	+	+	2a	2a	.	+	2a	+	+	+	.	+	1	2b	+	
<i>Bistorta major</i>	+	+	1	2a	+	1	+	+	+	+	+	2a	+	+	.	
<i>B. vivipara</i>	+	+	1	2a	+	+	+	+	+	+	+	2a	+	+	+	
<i>Stellaria peduncularis</i>	.	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Poa arctica</i>	+	+	+	+	.	r	+	+	+	+	.	.	+	.	.	
<i>Valeriana capitata</i>	.	+	+	+	.	r	+	.	+	+	2b	.	+	+	.	
<i>Pedicularis oederi</i>	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	
<i>Aulacomnium turgidum</i>	.	+	2a	1	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	1
Константные виды/Constant species																
<i>Festuca ovina</i>	1	1	+	1	1	+	+	+	2a	+	+	2b	+	.	.	
<i>Betula nana</i>	+	+	2b	1	+	+	+	+	1	+	+	.	.	+	.	
<i>Equisetum arvense</i>	r	+	.	.	.	+	1	1	r	+	+	+	+	+	+	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	r	1	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	
<i>V. uliginosum</i> subsp. <i>microphyllum</i>	.	3	.	2a	.	2a	2b	3	2b	2b	1	.	2b	2b	.	
<i>Arctous alpina</i>	+	1	+	1	.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.

Таблица 2. Окончание

Синтаксон / Syntaxa	Dryado octopetalae—Hylocomietum splendidis субасс. typicum вар. Hedysarum arcticum Dryado octopetalae—Hylocomietum splendidis subass. typicum var. Hedysarum arcticum									
	typicum					Trollius europaeus				
Фация/Facies	+	г	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tephrosia integrifolia</i>	.	г	.	.	+	+	+	+	.	+
<i>Myosotis asiatica</i>	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Cerastium jenisejense</i>	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+
<i>Silene acaulis</i>	г	г	.	+	г	г	.	.	.	.
<i>Astragalus alpinus</i> subsp. <i>arcticus</i>	.	+	.	.	+	1	.	.	.	г
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>frigida</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Poa alpigena</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Прочие виды/Other species										
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.
<i>Carex vaginata</i> subsp. <i>quasivaginata</i>	+	.	+	г	.	.	.	.	2a	.
<i>Rachypleurum alpinum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	2a	.
<i>Dianthus superbus</i>	.	.	.	.	.	.	.	г	+	+
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Salix lanata</i>	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Carex parallela</i> subsp. <i>redowskiana</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum lobelianum</i>	+	.	.	.	.	.	.	г	.	1
<i>Potentilla crantzii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Tofeldia pusilla</i>	.	г	.	.	г	+	.	.	.	.
<i>Luzula confusa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix nummularia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.

Примечание/Note. Виды, встречающиеся в 1–2 описаниях с обилием г, + или 1/Species found in 1–2 relevés with an abundance г, + or 1: *Achillea millefolium* (11, 12), *Alchemilla turkestanica* (12), *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris* (12), *Arctagrostis latifolia* (6), *Armeria maritima* s. l. (6), *Astragalus latifolia* (4), *Cardamine pratensis* (12, 15), *Cerastium regelii* [incl. subsp. *caespitosum*] (4), *Cortusa matthioli* (11), *Equisetum pratense* (7), *E. variegatum* (6), *Eutrema edwardsii* (6), *Festuca rubra* subsp. *arctica* (4, 8), *Gastrolychnis apetala* (3), *Geranium albiglorum* (12), *Geum rivale* (12), *Hierochloë alpina* (11), *H. odorata* (11, 12), *Luzula nivalis* (3, 4), *Parnassia palustris* (9), *Petasites frigidus* (15), *Pinguicula alpina* (6, 8), *Poa alpina* (7), *P. pratensis* (7), *Pyrola grandiflora* (1, 6), *Ranunculus repens* (1), *Rubus arcticus* (8), *Saxifraga hieracifolia* (6), *Solidago lapponica* (11), *Veronica longifolia* (12), *Viola biflora* (7). GPS-координаты (WGS 84) (с.ш., в.д.)/GPS coordinates (WGS 84) (N, E): 1 – 68°21'21.2", 56°29'32"; 2 – 68°21'11.1", 56°28'55.6"; 3 – 68°21'13.9", 56°29'30.9"; 4 – 68°21'18.3", 56°29'31.3"; 5 – 68°21'21.1", 56°29'31.9"; 6 – 68°21'21.2", 56°29'32"; 7 – 68°21'16.1", 56°29'27.8"; 8 – 68°21'16.1", 56°29'27.8"; 9 – 68°20'58.4", 56°29'18.4"; 10 – 68°20'52.9", 56°28'49.4"; 11 – 68°20'52.4", 56°28'45.1"; 12 – 68°20'52.6", 56°28'48.3"; 13 – 68°20'52.6", 56°28'47.8"; 14 – 68°20'52.6", 56°28'48.3"; 15 – 68°20'52.6", 56°28'43.1".

Таблица 3. Синоптическая таблица синтаксонов долины р. Большая Хэхэганьяха
Table 3. Synoptic table of syntaxa of the Bol'shaya Khekhegan'yakha valley

Индекс синтаксона Syntaxon index	Sh- Cs_t	Sh- Cs_cj	Sh- Cs_ea	Sh-Cs	Sp-VI	Sa-Sr	Pa-VI	DH- Ha-te	DH- Ha-t	DH- Ha	Lc-Sn	Hs-Pa	Eh-Sg	Hs- Sg_t	Hs- Sg_cj	Hs- Sg_sh	Hs-Sg	Am
Число видов/Number of species	15–28			9–28	23–40	34–44		21–38	21–49	21–49	12–19	18–39				29–37	28–44	
Среднее число видов/Average number of species	20	22	9	19	31	39	18	30	33	32	15	30	31	44	28	33	35	16
Число описаний/Number of relevés	9	1	1	11	5	2	1	4	11	15	2	7	1	1	1	2	4	1
Диагностические виды ass. Salici hastatae — Caricetum stantis /Diagnostic species of ass. Salici hastatae — Caricetum stantis																		
<i>Carex aquatilis</i> subsp. <i>stans</i>	V3	+	3	V3	IVr											2/+	2/+	
<i>Philonotis tomentella</i>	V3	3	4	V3														
<i>Geum rivale</i>	V1	+	+	V1	II+			1/1		II					+	1/+	2/+	+
<i>Equisetum variegatum</i>	V+		+	V+					I+	I+								
<i>Caltha palustris</i>	IV+	+		IV+														
<i>Comarum palustre</i>	III1	+		III1														
<i>Salix lapponum</i>	III1			III1	I+													
Диагностические виды ass. S. h. — C. s. фал. Carex juncella /Diagnostic species of ass. S. h. — C. s. фал. Carex juncella																		
<i>Carex juncella</i>	III2a	3	1	IV2a	Ir										4			1/4
Диагностические виды Sibbaldia procumbens — Veratrum lobelianum com. type/Diagnostic species of Sibbaldia procumbens — Veratrum lobelianum com. type																		
<i>Salix polaris</i>	I+			I+	IV2a	1/+												
<i>Sibbaldia procumbens</i>				IV1														
<i>Lagotis glauca</i> subsp. <i>minor</i>	I+			I+	IV+	2/+		3/+	IV+	IV+	1/r	II+				1/+	1/r	
<i>Tofeldia pusilla</i>				III+			r		II+	II+		I+						
<i>Poa alpina</i>	Ir			Ir	IIIr	1/+			I+	I+		I+						
<i>Oxyria digyna</i>				II+	II+	1/+												
<i>Pyrola minor</i>				II+	II+	1/+												
<i>Selaginella selaginoides</i>				II+	II+													1/r
Диагностические виды Silene acaulis — Salix reticulata com. type/Diagnostic species of Silene acaulis — Salix reticulata com. type																		
<i>Silene acaulis</i>				2/2a	IVr	IIIr	III+									1/+	1/r	
Диагностические виды ass. Dryado octopetalae — Hylocomium splendens субасс. typicum и вар. Hedysarum arcticum /Diagnostic species of ass. Dryado octopetalae — Hylocomium splendens subass. typicum and var. Hedysarum arcticum																		
<i>Poa arctica</i>				2b	V+	IV+	1/+											1/+
<i>Hylocomium splendens</i>				4/3	V3	V3	1/2a											1/2b
<i>Carex bigelowii</i> subsp. <i>arctisibirica</i>				4/1	V1	V1	III2a	2b										1/+
<i>Dryas octopetala</i>	II+			4/1	V2a	V2a	2/2a	II										
<i>Hedysarum arcticum</i>				4/1	IV2a	IV2a	1/+	II										1/+

Таблица 3. Продолжение

Индекс синтаксона Syntaxon index	Sh- Cs_t	Sh- Cs_cj	Sh- Cs_ea	Sh-Cs	Sp-VI	Sa-Sr	Pa-VI	DH- Ha-te	DH- Ha-t	DH- Ha	Lc-Sn	Hs-Pa	Eh-Sg	Hs- Sg_t	Hs- Sg_cj	Hs- Sg_sh	Hs-Sg	Am
<i>Stellaria peduncularis</i>	II1			II	III	1/+	2/+	4/+	IV+	IV+		IIr	+	+	1/+	2/+		
<i>Bistorta major</i>						1/+	1/+	3/1	V+	V1	1/+	V+	+	+	1/+	3/+		
<i>Valeriana capitata</i>								2/+	IV+	IV+		I+	+	+		2/+		
<i>Pedicularis oederi</i>								2/+	IV+	IV+								
<i>Oxytropis sordida</i>								1/+	IV+	III+		II2a		+			1/+	
<i>Draba sibirica</i>					II+			3/+	II+	III+		III+		+			1/+	
<i>Ailacomnium turgidum</i>								1/1	III	III		+						
Диагностические виды <i>Luzula confusa</i> – <i>Salix nummularia</i> com. type./Diagnostic species of <i>Luzula confusa</i> – <i>Salix nummularia</i> com. type																		
<i>Arctous alpina</i>					1/+			V+	IV+	IV+	2/2b							
<i>Salix nummularia</i>					1/+			II+	I+	I+	2/2b	Ir						
<i>Luzula confusa</i>	I		I+					III	II	II	1/2a	II+						
<i>Empetrum hermaphroditum</i>							+	III+	II+	II+	1/1							2b
Диагностические виды <i>Empetrum hermaphroditum</i> – <i>Salix glauca</i> com./Diagnostic species of <i>Empetrum hermaphroditum</i> – <i>Salix glauca</i> com.																		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>								2/+	V+	IV+	1/2a	V+		+			1/+	
<i>Ledum palustre</i> subsp. <i>decumbens</i>																		
<i>Sphagnum capillifolium</i>																		
Диагностические виды <i>Hylocomium splendens</i> – <i>Pachypleurum alpinum</i> com. type./Diagnostic species of <i>Hylocomium splendens</i> – <i>Pachypleurum alpinum</i> com. type																		
<i>Pachypleurum alpinum</i>	II+	+	II+	III+	1/+	1/+		1/+	III+	II+		V1		+	2/+	3/+	2a	
<i>Viola biflora</i>	I+	+	I+	IV+	1/+	1/+		1/+	I+	I+	1/r	V1		2a	2/1	3/1	1	
<i>Achillea millefolium</i>	II+		II+	III				1/+	I+	I+		IV+		+	2/+	3/+	2b	
<i>Geranium albiflorum</i>			II+	III				1/+	I+	I+		IV1		+	1/+	3/+		
<i>Potentilla crantzii</i>				IIIr	2/+			2/+	I+	II+		III1		+	2/+	3/+		
<i>Carex vaginata</i> subsp. <i>quasivaginata</i>							+	1/+	III+	II+		III1		+		1/+		
Диагностические виды <i>Hylocomium splendens</i> – <i>Salix glauca</i> com. type./Diagnostic species of <i>Hylocomium splendens</i> – <i>Salix glauca</i> com. type																		
<i>Salix glauca</i>	IV1	+	IV1	IV+	2/+			4/1	V1	V1		IV+	3	3	5	2/+	4/2b	
<i>S. lanata</i>	IV+		IV+	III+	2/+			2/+	II+	II+		II+	2b	2b	1	2/2a	4/2a	
<i>Sanionia uncinata</i>				III2a								I2a	1	1	1/2b	3/2a		
<i>Cortusa mathioli</i>			II+	1/+				II	II	II		I+		+		2/+		
<i>Pyrola grandiflora</i>								II	II	II			+	+	1	2/1		
<i>Poa palustris</i>														+	1	2/1		
Диагностические виды <i>Alchemilla murbeckiana</i> com./Diagnostic species of <i>Alchemilla murbeckiana</i> com.																		
<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>alpestris</i>	I+		I+	III	1/+			1/+	I+	I+		III1						2a
<i>Alchemilla murbeckiana</i>	I+	+	I+					1/+	I+	I+		I+			1/+	1/+		2b

Таблица 3. Окончание

Индекс синтаксона Syntaxon index	Sh- Cs_t	Sh- Cs_cj	Sh- Cs_ea	Sh-Cs	Sp-VI	Sa-Sr	Pa-VI	DH- Ha-te	DH- Ha-t	DH- Ha	Lc-Sn	Hs-Pa	Eh-Sg	Hs- Sg_t	Hs- Sg_cj	Hs- Sg_sh	Hs-Sg	Am
Константные виды нескольких синтаксонов/Constant species of several syntaxa																		
<i>Salix hastata</i>	V2b	3	V2b	V2b	V+	2/1	2a	4/2b	III2a	III2a	V1		+			2/2b	2/2b	
<i>S. reticulata</i>	III2a	+	2b	IV2a	V2a	2/3	2a	4/2a	V2a	V2a	IV2b		+			2/2b	2/2b	
<i>Equisetum arvense</i>	V+	+	2b	V+	V1	2/1	1	4/+	IV+	IV+	2/+		+	2a	1	2/1	4/1	2a
<i>Bistorta vivipara</i>	IV+	+		IV+	V+	2/+		4/1	V+	V+			+		r	2/+	4/+	1
<i>Veratrum lobelianum</i>	IV+	+	+	V+	V1	2/+	2a	2/1	I+	II+	V1		+		+	2/2a	4/1	+
<i>Trollius europaeus</i>	IV+	2a		IV+	IV+	2/+	1	4/2a	I+	III	IV1		+		+	2/1	4/1	
<i>Ranunculus propinquus</i>	III+			III+	V1	2/+		4/1	II+	III+	IV+		+		+	2/1	4/+	2a
<i>Equisetum scirpoides</i>	II+	+		II+	III+		+	4/+	IV+	IV+	1/+		+		+	2/+	3/+	
<i>Poa alpigena</i>	III+			II+	II+	2/1		1/+	III+	III+	I+		+		+	1/1	2/1	
Константные виды синтаксонов, за исключением пойменных сообществ/Constant species of syntaxa, excluding floodplain communities																		
<i>Astragalus alpinus</i> subsp. <i>arcticus</i>	II+	+		II+	II+	2/2a	+	2/+	III1	III+	1/2a	III2a				2/2a	2/2a	2a
<i>Betula nana</i>	Ir			Ir	III+	1/r	+	1/+	V+	IV+	1/2b	III+	2a	1	r	1/+	3/+	
<i>Festuca ovina</i>				II	II	2/1		1/+	V1	IV1	2/2a	IV1	1	+		1/1	2/1	
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>micro-</i> <i>phyllum</i>				IV+	IV+	2/1		2/2b	IV2b	IV2b	1/2a	V2a	+	+		1/+	2/+	
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	III			II	IV+	2/+	+	3/+	II+	II+	2/+	IV+		+		2/+	3/+	
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>frigida</i>				IV+	IV+	2/1	+	2/+	III+	III+	1/+	IV+	+	+		2/+	3/+	
<i>Tephrosia integrifolia</i>	I+			I+	I+	2/+	+	2/+	IV+	III+	1/r	IV+		+		2/+	2/+	r
<i>Thalictrum alpinum</i>	I+			I+	I+	2/+	+	3/+	III+	III+		III+		+		1/+	2/+	
<i>Saussurea alpina</i>	I+			I+	I+	2/1		2/+	II+	II+		V+	+	+		1/+	3/+	+
<i>Myosotis asiatica</i>	I+			I+	I+	2/+		3/+	III+	III+		III+		+		1/+	2/+	
<i>Dianthus superbus</i>	I+			Ir	Ir	1/+		3/+	II+	II+	1/1	III+		+		2/+	2/+	
<i>Cardamine pratensis</i>	I+			I+	IIIr	2/+		2/+	I+	I+		I+		+		1/+	3/+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>alpi-</i> <i>num</i>				IV1							IV2a			+		1/2a	3/1	
<i>Ranunculus monophyllus</i>		+	+	I+		1/r		4/+	II+	III+	I+			+		1/+	2/+	
<i>Carex parallela</i> subsp. <i>redowskiana</i>	II	+		II			+	1/+	II+	II+	I2a			+			1/+	
<i>Cerastium jensejense</i>	I+			I+				2/+	III+	III+				+				

Примечание. Виды с константностью только I и II и не имеющие дифференцирующего значения в таблице не включены.
Note. Species with a constancy of only I and II and not having differentiating value are not included in the Table.

subsp. *arcticus*, *Betula nana*, *Dryas octopetala*, *Festuca ovina*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*.

Структура. Растительный покров (ОПП 75 и 100%) иногда прерывается дефляционными песчаными участками с аккумулярованной на поверхности галькой. Травяно-кустарничковый ярус хорошо выражен, но фрагментарен (проективное покрытие кустарничков — 45 и 55%, травянистых растений — 15 и 20%), напочвенный покров разрежен (проективное покрытие мхов — 10 и 20%, лишайников — 5 и 20%). В одном сообществе отмечена *Betula nana* (15%).

Местообитания. Ветрообдуваемые, хорошо дренированные, сухие летом и с неглубоким снежным покровом зимой, участки преимущественно на бровках и в верхних частях коренных склонов долин. Почвы — слабо развитые псаммоземы и подбурь тундровые.

Hylocomium splendens—Pachypleurum alpinum com. type (табл. 3, индекс **Hs-Pa**)

Склоновые мохово-кустарничково-разнотравные сообщества.

Состав. Диагностические виды: *Achillea millefolium*, *Carex vaginata* subsp. *quasivaginata*, *Geranium albiflorum*, *Pachypleurum alpinum*, *Potentilla crantzii*, *Viola biflora*. Число видов всего — 68, в сообществах варьирует от 18 до 39, в том числе кустарников — 1–4, кустарничков — 2–3, травянистых растений — 11–30. Высококонстантны 17 видов травянистых растений, кроме некоторых диагностических (*Geranium albiflorum*, *Pachypleurum alpinum*, *Viola biflora*) — также *Anthoxanthum odoratum* subsp. *alpinum*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Bistorta major*, *B. vivipara*, *Equisetum arvense*, *E. scirpoides*, *Festuca ovina*, *Luzula multiflora* subsp. *frigida*, *Ranunculus propinquus*, *Saussurea alpina*, *Tanacetum bipinnatum*, *Tephrosia integrifolia*, *Trollius europaeus*, *Veratrum lobelianum*); явных доминантов нет. Постоянны кустарники — *Salix hastata*, *S. glauca* и кустарнички — *Salix reticulata*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* и *V. vitis-idaea*, в напочвенном покрове — мох *Hylocomium splendens*.

Структура. Растительный покров сомкнут (ОПП 99–100%). В травяно-кустарничковом ярусе доминируют растения той или иной жизненной формы (проективное покрытие травянистых растений варьирует от 15 до 80%, кустарничков — от 5 до 60%). В напочвенном покрове преобладают мхи (от 20 до 60%), лишайники отсутствуют или их мало, редко до 30%. Кустарники единичны или редко имеют проективное покрытие до 25%.

Местообитания. Бровки и верхние части коренных склонов (5–45°) долины. Часто сообщества постепенно переходят в прилегающие тундровые на водоразделе. Поверхность слабо бугристая. Неровности, связанные с действием мерзлотных и склоновых процессов, создают разнообразие экологических условий на уровне нанорельефа. Почвы — подбурь тундровые, крио-метаморфические.

Alchemilla murbeckiana com. (табл. 3, индекс **Am**)
Хионофитный склоновый разнотравный луг.

Состав. Диагностические виды: *Alchemilla murbeckiana* и *Alopecurus pratensis* subsp. *alpestris*. Описано одно сообщество, в котором зарегистрировано 16 видов. Наряду с диагностическими наиболее обильны *Achillea millefolium*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Equisetum arvense*, *Pachypleurum alpinum*, *Ranunculus propinquus*.

Структура. Проективное покрытие травянистых растений — 100%. Напочвенный моховой покров разрежен (5%).

Местообитания. Крутые (10–30°) склоны южной экспозиции, где снег не тает до середины июля. Глубокий снежный покров способствует слабому промерзанию склонов, которые по мере таяния снега хорошо обеспечены влагой. В вегетационный период местообитания теплые, поскольку поверхность склонов находится под сильным радиационным воздействием. Всё это создает благоприятные условия для развития мезофитного разнотравья. Почвы серогумусовые.

Hylocomium splendens—Salix glauca com. type (табл. 3, индекс **Hs-Sg**)

Ивняки мохово-разнотравные.

Состав. Диагностические виды: *Cortusa matthioli*, *Poa palustris*, *Pyrola grandiflora*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *Sanionia uncinata*. Число видов всего — 66, в сообществах варьирует от 28 до 44, в том числе кустарников — 3–4, травянистых растений — 22–34. Доминанты: *Equisetum arvense*, *Hylocomium splendens*, *Salix glauca*, *S. lanata*.

Структура. Покров сомкнут (ОПП 100%). Кустарничковые ивы (*Salix glauca*, *S. lanata*), 1,0–1,3 м выс., имеют проективное покрытие 70–90%. Травяной ярус с покрытием 40–60% делится на 2 подъяруса: верхний (50 см выс.) сложен *Bistorta major*, *Cortusa matthioli*, *Equisetum arvense*, *Poa palustris*, *Trollius europaeus*, нижний (15–20 см выс.) — *Adoxa moschatellina*, *Myosotis palustris*, *Viola biflora*. Микрорельеф кочковатый. Напочвенный покров моховой (*Climacium dendroides*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*, *Rhytidadelphus triquetrus*), фрагментарный (30–50%). Кустарничков и лишайников менее 1%.

Синтаксономия. Кроме типовой (фац. **typicum**, индекс **Hs-Sg_t**) выделены фац. **Carex juncella** (индекс **Hs-Sg_cj**) и фац. **Salix hastata** (индекс **Hs-Sg_sh**).

Местообитания. На разных участках долины (пойма и надпойменные террасы) в местах с повышенным увлажнением, связанным с временными водотоками, эрозионно-криогенными депрессиями, стоком со снежников. Почвы дерново-подбурь тундровые. Сообщества фац. **H. s.—S. g. typicum** описаны на бровке солифлюкционной террасы, фац. **H. s.—S. g. Carex juncella** — на присклоновой депрессии на террасе, фац. **H. s.—S. g. Salix hastata** — на солифлюкционном валу и склонах солифлюкционных террас на границе с

поймой. Экотопы — от мезофильных в верхних и средних частях склонов до гигрофильных в нижних. Почвы криометаморфические глеевые, криоземы.

***Empetrum hermaphroditum*—*Salix glauca* com.** (табл. 3, индекс Eh-Sg)

Ивняк кустарничково-моховой.

Состав. Диагностические виды, отличающие сообщество от других ивняков: *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea*. В одном описанном сообществе всего 30 видов, в том числе кустарников — 4, кустарничков — 4, травянистых растений — 21. Высоко обилие кустарниковых ив *Salix glauca*, *S. lanata*, кустарничков *Empetrum hermaphroditum* и *Vaccinium vitis-idaea*, осоки *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* и мхов *Hylocomium splendens* и *Sphagnum capillifolium*.

Структура. Покров сомкнут (ОПП 100%). Проективное покрытие кустарников (кроме ив есть ерник *Betula nana*) — 60%, под ними сомкнутые: травяно-кустарничковый (кустарничков — 80%, травянистых растений — 20%) ярус и лишайниково-моховой (мхов — 80%, лишайников — 5%) покров.

Местообитание. Пологий участок присклоновой части солифлюкционной террасы с поверхностным увлажнением. Мелкобугристый полигонизированный микрорельеф. Хорошее увлажнение из-за стока воды с находящихся выше склонов и снежников благоприятствует развитию кустарниковой растительности. Почвы торфяно-глееземы глееватые.

***Petasites radiatus* com.** (индекс Pr)

Белокопытник лучистый формирует разреженные сообщества или сомкнутые (до 70–90%) преимущественно моновидовые заросли на мелководьях по берегам рек, на перекатах, на песчаном или гравийном речном аллювии.

Состав. *Petasites radiatus*, являясь диагностическим видом синтаксона, формирует моновидовые заросли.

Местообитание. Прирусловая часть поймы, также на мелководьях, на перекатах, на песчаном или гравийном речном аллювии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Условный полный эколого-динамический ряд растительных сообществ речной долины включает в себя фитоценозы разных синтаксонов, которые были встречены в пределах обследованной территории (табл. 3). Распределение сообществ синтаксонов на геоморфологических элементах долины р. Большая Хэханьяха хорошо отражает матрица, в которой строки — синтаксоны, столбцы — геоморфологические элементы (табл. 4). Она показывает, что иногда сообщества, отнесенные к одному синтаксону, могут занимать несколько местообитаний на профиле (сходных по экологическим условиям, например, увлажнению) и наоборот, один и тот же геоморфологический элемент на раз-

ных профилях, в зависимости от почвенных условий или экспозиции склона, может быть занят сообществами разных синтаксонов.

Бровка (A1) и поверхность коренного склона (A2) чаще всего заняты фитоценозами асс. ***Dryado octopetalae*—*Hylocomietum splendidis*** субасс. ***typicum*** вар. ***Hedysarum arcticum***, которые представляют собой производные сообщества от зональной для типичных тундр субасс. ***Dryado octopetalae*—*Hylocomietum splendidis typicum***, впервые описанной на возвышенности Вангуреймусюр В.Н. Андреевым (1932). В них сохраняются многие диагностические виды зонального синтаксона, постоянно встречаются кустарнички *Dryas octopetala*, *Salix reticulata*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*. Ценозы типовой фации обычны на бровке и преимущественно в верхних частях склона коренной террасы, а фац. ***Trollius europaeus***, отличающиеся присутствием мезофильных травянистых растений — только на склоне. Сообщества ***Hylocomium splendens*—*Pachypleurum alpinum* com.** туре распространены преимущественно на склонах южных экспозиций и ***Alchemilla murbeckiana* com.** — на крутых склонах южных экспозиций с длительным залеганием снежного покрова.

Исключительно на бровке склона выполнены описания сообществ ***Luzula confusa*—*Salix nummularia* com.** туре, которые связаны с песчаными почвами и малоснежными ветрообдуваемыми местообитаниями.

На обследованном участке долины р. Большая Хэханьяха надпойменные террасы представлены солифлюкционными (B1), что обусловлено широким распространением на склонах долины криогенных процессов, протекающих с разной интенсивностью в зависимости от крутизны склона, его экспозиции и подстилающего субстрата. Несмотря на относительно размытые границы между элементами солифлюкционных террас, каждый из них отличается своеобразием синтаксонов. Так, поверхность относительно высоких и хорошо заросших террас (B1.1) часто покрыта сообществами асс. ***Dryado octopetalae*—*Hylocomietum splendidis*** субасс. ***typicum*** вар. ***Hedysarum arcticum*** фац. ***typicum***, подобно бровкам и верхним частям коренных склонов долин, что свидетельствует о замедлении солифлюкционных процессов на таких участках и формировании относительно стабильных сообществ. Своеобразие поверхности солифлюкционных террас хорошо диагностируется сообществами ивняков с густым моховым покровом — ***Hylocomium splendens*—*Salix glauca* com.** туре фац. ***typicum*** и ***Empetrum hermaphroditum*—*Salix glauca* com.** На пологих склонах солифлюкционной террасы (B1.2) описаны фитоценозы ***Hylocomium splendens*—*Salix glauca* com.** туре фац. ***Carex juncella***, а поверхность солифлюкционного вала (B1.3) занимают сообщество ***Hylocomium splendens*—*Salix glauca* com.** туре фац. ***Salix hastata*** и ***Poa arctica*—*Veratrum lobelianum* com.**

Таблица 4. Распределение синтаксонов по элементам долины
Table 4. Distribution of syntaxa among the valley's elements

Синтаксоны Syntaxa	Элементы долины Elements of the valley										
	Коренной склон Base rock slope		Надпойменные террасы Terraces above floodplains			Нивальные элементы Nival elements		Пойма Floodplain			
	A1	A2	B1.1	B1.2	B1.3	IB1	IB2	C	C3.2	C3.3	
Ass. <i>Dryado octopetalae</i> – <i>Hylocomium splendens</i> subass. typicum var. <i>Hedysarum arcticum</i> fac. typicum	+	+	+								
<i>Luzula confusa</i> – <i>Salix nummularia</i> com. type	+										
Ass. <i>Dryado octopetalae</i> – <i>Hylocomium splendens</i> subass. typicum var. <i>Hedysarum arcticum</i> fac. Trollius europaeus		+									
<i>Hylocomium splendens</i> – <i>Pachypleurum alpinum</i> com. type		+									
<i>Alchemilla murbeckiana</i> com.											
<i>Hylocomium splendens</i> – <i>Salix glauca</i> com. type fac. typicum			+								
<i>Empetrum hermaphroditum</i> – <i>Salix glauca</i> com.			+								
<i>Hylocomium splendens</i> – <i>Salix glauca</i> com. type fac. Carex juncella				+							
<i>Hylocomium splendens</i> – <i>Salix glauca</i> com. type fac. Salix hastata					+						
<i>Poa arctica</i> – <i>Veratrum lobelianum</i> com.											
Ass. <i>Salici hastatae</i> – <i>Caricetum stantis</i> fac. Equisetum arvense						+					
<i>Sibbaldia procumbens</i> – <i>Veratrum lobelianum</i> com. type						+			+		
<i>Silene acaulis</i> – <i>Salix reticulata</i> com. type									+		
Ass. <i>Salici hastatae</i> – <i>Caricetum stantis</i> fac. typicum										+	
Ass. <i>Salici hastatae</i> – <i>Caricetum stantis</i> fac. Carex juncella											+
<i>Petasites radiatus</i> com.											+

Примечание. Индексы элементов речных долин приведены в тексте и в подписи к рис. 2.
Note. Indices of the elements of river valleys are given in the text and in the caption to Fig. 2.

К участкам с длительным сроком залегания снежного покрова (нивальным нишам и криопланиционным террасам) приурочены нивальные сообщества *Sibbaldia procumbens*–*Veratrum lobelianum* com. type. В депрессии на границе с участком выхода на поверхность крупнообломочного материала, где из-за таяния долго лежащего снега создаются условия повышенной влажности, выполнено описание сообщества асс. *Salici hastatae*–*Caricetum stantis* фац. *Equisetum arvense*. Другой тип участков нивального мерзлотного ландшафта, длительное пребывающих без снега в период вегетации, диагностируется сообществами *Silene acaulis*–*Salix reticulata* com. type.

Пойма реки слабо разделена на элементы, а иногда не выражена (профиль № 6). Растительность участков поймы, где нет ее отчетливой дифференциации на элементы, представлена сообществами асс. *Salici hastatae*–*Caricetum stantis* с 2 фациями — преобладающей фац. *typicum* и описанной одиножды фац. *Carex juncella*. На отдельных участках выделяется прирусловая зона, которая хорошо диагностируется сообществами *Petasites radiatus* com., хотя здесь также обычны сообщества асс. *Salici hastatae*–*Caricetum stantis* фац. *typicum*.

Таким образом, большинство элементов геоморфологического профиля долины р. Большая Хэхэганьяха отличаются перечнем синтаксонов, которые отражают их положение на профиле и позицию в пределах конкретного эколого-динамического ряда. Разнообразие профилей характеризует высокую динамичность экологических рядов сообществ в долинах тундровых рек. Причем последняя обусловлена не только особенностями самой поймы (изменения вследствие колебания паводкового режима и сукцессионные смены сообществ, протекающие с различной скоростью на разных уровнях поймы), но и широким распространением в речных долинах криогенных процессов, из которых в обследованном районе преобладает солифлюкция. Каждый из эколого-динамических рядов изученных профилей отличается как перечнем сообществ разных синтаксонов, так и последовательностью их смены при продвижении от бровки коренного склона к прирусловой части поймы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разнообразие местообитаний, обусловленное большим числом экзогенных процессов, и динамичный характер растительного покрова в пределах речных долин тундровых рек определили многообразие синтаксономических единиц низших рангов: 2 ассоциации (включая 1 субассоциацию, 1 вариант и 5 фаций), 5 типов сообществ (с 3 фациями) и 4 сообщества. Особенностью небольших речных долин тундровой зоны является наличие каменисто-щебнистых пляжей, почти лишенных растительности, а также слабая выраженность пойм с лугами.

Сообщества синтаксонов, которые сменяют друг друга в пределах эколого-динамических рядов речной долины, хорошо отражают экологические особенности местообитаний на геоботанических профилях. В этом отношении, видовой состав сообщества, которое в течение длительного времени формировалось на конкретной территории, является наиболее информативным показателем и индикатором, отражающим усредненные многолетние эколого-климатические параметры местообитания.

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы благодарим директора С.А. Золотого и инспекторов федерального заповедника “Ненецкий” за помощь при проведении экспедиционных работ. Признательны руководству нефтяной компании ООО “Варандейский терминал” за доставку отряда вертолетом к месту работы на возвышенности Вангуреймусюр. Искренне благодарим коллег Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН — О.В. Лавриненко за всестороннюю поддержку, помощь при обработке и обсуждении материала, В.В. Петровского — за проверку гербария сосудистых растений, А.Г. Кочергину и К.В. Иванову за помощь при проведении полевых работ, А.А. Курку и Д.Д. Карсонову за помощь в определении гербарных образцов низших растений. Мы глубоко благодарны И.Н. Сафроновой, которая всесторонне проанализировала рукопись и сделала ряд ценных замечаний по ее содержанию и структуре.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по теме АААА-А19-119032090096-4. Обработка материалов проведена при финансовой поддержке фонда РФФИ (проект 20-17-00160).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [A checklist...] Список лишенофлоры России. 2010. СПб. 194 с.
- [Afonina, Czernyadjeva] Афонина О.М., Чернядьева И.В. 1995. Мхи Российской Арктики: список видов и библиография. — *Arctoa*: Бриол. журн. 5: 99–142.
- [Andreyev] Андреев В.Н. 1932. Подзоны тундр Северного Края. — *Природа*. 10: 890–906.
- [Geobotanicheskoe...] Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. 1989. Л. 64 с.
- [I'ina] Ильина И.С. 1968. Динамический принцип построения крупномасштабной геоботанической карты (на примере сухих степей Орского Зауралья). — Геоботаническое картографирование. Л. С. 21–37.
- [I'ina] Ильина И.С. 1991. Отражение пространственно-временных категорий растительности на крупномасштабных геоботанических картах. — Геоботаническое картографирование. СПб. С. 13–21.
- [Isachenko] Исаченко Т.И. 1967. О картографировании серийных и микропоясных рядов в долинах и озерных котловинах (на примере р. Шарасун и оз. Большой Чандант Читинской области юго-во-

- сточного Забайкалья). — Геоботаническое картографирование. Л. С. 42–57.
- [Kostenko] Костенко Н.П. 1985. Геоморфология. М. 312 с.
- [Kunitskiy] Куницкий В.В. 2006. Нивальные мерзлотные ландшафты и образование экстранивитов. — Наука и образование. 4: 89–93.
- [Lavrinenko] Лавриненко И.А. 2013. Геоботаническое районирование Большеземельской тундры и прилегающих территорий. — Геоботаническое картографирование. СПб. С. 74–92. <https://doi.org/10.31111/geobotmap/2013.74>
- [Lavrinenko, Anufriev] Лавриненко И.А., Ануфриев В.В. 2009. Природный каркас восточноевропейских тундр. — В сб.: Материалы Международной научно-практической конференции “Сохранение биологического разнообразия наземных и морских экосистем в условиях высоких широт”. Мурманск. С. 150–153.
- [Lavrinenko, Lavrinenko] Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2004. Фитоиндикация изменений климата на северо-востоке европейской части России. — География и природные ресурсы. 2: 54–61.
- [Lavrinenko, Lavrinenko] Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2015. Сообщества класса Охусосо-Sphagnetea Вг.-Вl. Et г. Тх. 1943 в восточноевропейских тундрах. — Растительность России. 26: 55–84. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2015.26.55>
- [Lavrinenko, Lavrinenko] Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2018. Зональная растительность равнинных восточноевропейских тундр. — Растительность России. 32: 35–108. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2018.32.35>
- [Lavrinenko et al.] Лавриненко О.В., Матвеева Н.В., Лавриненко И.А. 2016. Сообщества класса Scheuchzerio-Caricetea nigrae (Nordh. 1936) Тх. 1937 в восточноевропейских тундрах — Растительность России. 28: 55–88. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2016.28.55>
- [Lipatova] Липатова В.В. 1971. О показе растительности пойм на обзорных мелкомасштабных картах. — Геоботаническое картографирование. Л. С. 29–37.
- [Makagonova] Макагонова М.А. 2009. Динамика параметров водообмена малых речных бассейнов в области Восточно-азиатского муссона. — География и природные ресурсы. 2: 139–145.
- [Mirkin] Миркин Б.М. 1971. Статистический анализ экоклинов. — Бот. журн. 56 (12): 1772–1788.
- [Pavleichik] Павлейчик В.М. 2009. Ландшафтно-экологический каркас Оренбургской области: методы идентификации и структура. — Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. 1: 5–12.
- [Sekretareva] Секретарева Н.А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М. 131 с.
- [Stoyashcheva] Стояшева Н.В. 2007. Экологический каркас территории и оптимизация природопользования на юге Западной Сибири. Новосибирск. 140 с.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. — J. Veg. Sci. 11 (5): 739–768. <https://doi.org/10.2307/3236580>
- [Zony...] Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. М: 1:8000000. 1999a. М. 2 с.
- [Zony...] Зоны и типы поясности. Пояснительный текст и легенда к карте. 1999b. М. 64 с.

DISTRIBUTION OF VEGETATION IN THE BOLSHAYA KHEKHEGANYAKHA RIVER VALLEY (BOLSHEZEMELSKAYA TUNDRA)

V.V. Neshataev^{a,#} and I.A. Lavrinenko^{a,##}

^a Komarov Botanical Institute RAS
Professor Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia

[#]e-mail: xssa@mail.ru

^{##}e-mail: lavrinenkoi@mail.ru

The Bolshaya Khekheganyakha River crosses the Vangureymusyur Upland in the northwestern part of the Bolshezemelskaya tundra. In the river valley, the distribution of plant communities was studied on geobotanical profiles laid on different types of sites, from the edge of the base rock slope to the near-river part of the floodplain. On 7 profiles there were performed relevés of 49 communities which were assigned to 16 syntaxa rank of association and below of the Braun-Blanquet classification. Association **Salici hastatae–Caricetum stantis** ass. nov. hoc loco and variant **Hedysarum arcticum** of ass. **Dryado octopetalae–Hylocomietum splendentis** subass. **typicum** Andreyev ex Lavrinenko et Lavrinenko 2018 are described for the first time. The syntaxon communities that succeed each other within the ecological and dynamical series of the valley reflect well the ecological characteristics of habitats on geobotanical profiles.

Keywords: vegetation, Braun-Blanquet classification, geobotanical profile, ecological-dynamic series, river valleys, Bolshezemelskaya tundra, Arctic

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Director S.A. Zolotoy and the inspectors of the Nenets Reserve for their assistance in carrying out the expeditionary work. We are sincerely grateful to the management of the oil company Varandey Terminal LLC for

delivering the team by helicopter to the Vangureymusyur Upland workplace. We sincerely thank the colleagues of the Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences — O.V. Lavrinenko for comprehensive support, assistance in processing and discussing the material, V.V. Petro-

vsky for checking the herbarium of vascular plants, A.G. Kochergina and K.V. Ivanova for assistance in conducting field work, A.A. Kurka and D.D. Karsonova for their help in determining herbarium specimens of non-vascular plants. We are deeply grateful to I.N. Safronova, who comprehensively analyzed the manuscript and made a number of valuable comments on its content and structure. The work was performed as a part of the state assignment according to the thematic plan of the Komarov Botanical Institute, the project No. AAAA-A19-119032090096-4. Material processing was carried out with financial support from the Russian Science Foundation (project 20-17-00160).

REFERENCES

- A checklist of the lichen flora of Russia. 2010. St. Petersburg. 194 p. (In Russ.).
- Afonina O.M., Czernyadjeva I.V. 1995. Mosses of the Russian Arctic: check-list and bibliography. — *Arctoa*. 5: 99–142 (In Russ.).
- Andreyev V.N. 1932. Podzony tundr Severnogo Kraya [Subareas of the North Rim Tundra]. — *Priroda*. 10: 890–906 (In Russ.).
- Geobotanicheskoe rayonirovanie Nechernozemya evropeyskoy chasti RSFSR [Geobotanical zoning of the non-chernozem region of the European part of the RSFSR]. 1989. Leningrad. 64 p. (In Russ.).
- Il'ina I.S. 1968. Dinamicheskii printsip postroeniya krupnomasshtabnoy geobotanicheskoy karty (na primere sukhikh stepey Orskogo Zauralya) [The dynamic principle of constructing a large-scale geobotanical map (on the example of dry steppes of the Orsk Trans-Urals)]. — *Geobotanicheskoe kartografirovanie*. Leningrad. P. 21–37 (In Russ.).
- Il'ina I.S. 1991. Otrazhenie prostranstvenno-vremennykh kategoriy rastitelnosti na krupnomasshtabnikh geobotanicheskikh kartakh [Reflection of spatio-temporal categories of vegetation on large-scale geobotanical maps]. — *Geobotanicheskoe kartografirovanie*. St Petersburg. 1992. P. 13–21 (In Russ.).
- Isachenko T.I. 1967. O kartografirovaniy seriynykh i mikropoyasnykh ryadov v dolinakh i kotlovinyakh (na primere r. Sharasun i oz. Bolshoy Chandant Chitinskoy oblasti yugo-vostochnogo Zabaykalya) [On the mapping of serial and micropine rows in valleys and lake basins (on the example of the Sharasun river and Bolshoi Chandant lake of the Chita region of southeastern Transbaikalia)]. — *Geobotanicheskoe kartografirovanie*. Leningrad. P. 42–57 (In Russ.).
- Kostenko N.P. 1985. *Geomorphology*. Moscow. 312 p. (In Russ.).
- Kunickii V.V. 2006. Nivalnye merzlotnye landshafty i obrazovanie ekstranivitov [Nival permafrost landscapes and the formation of extranivites]. — *Nauka i obrazovanie*. 4: 89–93 (In Russ.).
- Lavrinenko I.A. 2013. Geobotanical division into districts (regionalization) of the bolshozemelskaya tundra and surrounding areas. — *Geobotanicheskoe kartografirovanie*. St Petersburg. P. 74–92 (In Russ.). <https://doi.org/10.3111/geobotmap/2013.74>
- Lavrinenko I.A., Anufriev V.V. 2009. Prirodnyy karkas vostochnoevropeyskikh tundr [The natural framework of the Eastern European tundra]. — In: Materials of the International Scientific and Practical Conference “Conservation of the biological diversity of terrestrial and marine ecosystems in high latitudes”. Murmansk. P. 150–153 (In Russ.).
- Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A. 2004. Fitoindikatsiya izmeneniy klimata na severo-vostoke evropeyskoy chasti Rossii [Phyto-Indication of Climate Change in the North-East of the European Part of Russia]. — *Geografiya i prirodnye resursy*. 2: 54–61 (In Russ.). <https://doi.org/10.3111/vegrus/2015.26.55>
- Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A. 2015. Communities of the class Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. et R. Tx. 1943 in the East European tundras. — *Rastitelnost Rossii*. 26: 55–84 (In Russ.).
- Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A. 2018. Zonal vegetation of the plain East European tundras. — *Rastitelnost Rossii*. 32: 35–108 (In Russ.). <https://doi.org/10.3111/vegrus/2018.32.35>
- 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. — *Rastitelnost Rossii*. 28: 55–88 (In Russ.). <https://doi.org/10.3111/vegrus/2016.28.55>
- Lipatova V.V. 1971. O pokaze rastitelnosti poym na obzornykh melkomasshtabnikh kartakh [About showing vegetation of floodplains on survey small-scale maps]. — *Geobotanicheskoe kartografirovanie*. Leningrad. P. 29–37 (In Russ.).
- Makagonova M.A. 2009. The dynamics of water exchange parameters of small river basins in the region of the east asian monsoon. — *Geografiya i prirodnye resursy*. 2: 139–145 (In Russ.).
- Mirkin B.M. 1971. Statisticheskii analiz ecoklinov [Statistical analysis of ecoclines]. — *Botanicheskii zhurnal*. 56 (12): 1772–1788 (In Russ.).
- Pavleichik V.M. 2009. Landshaftno-ecologicheskii karkas Orenburgskoy oblasti: metody inentifikatsii i struktura [Landscape-ecological framework of the Orenburg region: identification methods and structure]. — *Vestnik VGU. Seriya: Geografiya. Geocologiya*. 1: 5–12 (In Russ.).
- Sekretareva N.A. 2004. Sosudistyye rasteniya Rossiyskoi Arktiki i sopredel'nykh territorii [Vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories]. Moscow. 131 p. (In Russ.).
- Stoyashcheva N.V. 2007. Ecologicheskii karkas territorii i optimizatsiya prirodopolzovaniya na yuge Zapadnoy Sibiri [Ecological framework of the territory and environmental management in the south of Western Siberia]. Novosibirsk. 140 p. (In Russ.).
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. — *J. Veg. Sci.* 11 (5): 739–768. <https://doi.org/10.2307/3236580>
- Zony i tipy poynasnosti rastitelnosti Rossii i sopredelnikh territorii [Zones and types of vegetation in Russia and adjacent territories] Scale 1 : 8000000. 1999a. Moscow. 2 p. (In Russ.).
- Zony i tipy poynasnosti. Poyasnitel'nyy tekst i legenda k karte [Zones and types of zones. Explanatory text and legend to the map.]. 1999b. Moscow. 64 p. (In Russ.).