

## СООБЩЕНИЯ

МХИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ  
БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ (НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ)© 2019 г. О. М. Афонина<sup>1,\*</sup>, О. В. Лавриненко<sup>1,2,\*\*</sup>, И. А. Лавриненко<sup>1,3,\*\*\*</sup><sup>1</sup> Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, 2, С.-Петербург, 197376, Россия<sup>2</sup> Государственный природный заповедник “Ненецкий”  
ул. Заводская, 2, Нарьян-Мар, 166002, Россия<sup>3</sup> Нарьян-Марский филиал Федерального исследовательского центра комплексного изучения  
Арктики им. академика Н.П. Лаверова РАН –  
“Нарьян-Марская сельскохозяйственная опытная станция”  
ул. Рыбников, 1А, Нарьян-Мар, 166000, Россия

\*e-mail: stereodon@yandex.ru

\*\*e-mail: lavrino@mail.ru

\*\*\*e-mail: lavrinenkoi@mail.ru

Поступила в редакцию 02.07.2019 г.

После доработки 09.09.2019 г.

Принята к публикации 10.09.2019 г.

Аннотированный список мхов северо-запада Большеземельской тундры (Ненецкий автономный округ) включает 169 видов и составлен на основе определения образцов, собранных при выполнении геоботанических описаний в 10 пунктах исследования в период с 2009 по 2017 г. Распространение мхов в 22 типах растительных сообществ приведено с указанием константности и среднего значения обилия. Большая часть (66%) видов встречается в 1–3 и лишь 7% – в 10 и более типах сообществ. Приведены сведения о фитоценоотическом участии мхов. Впервые для Большеземельской тундры отмечены 47 видов, из них один – *Oncophorus integerrimus* впервые указан для округа.

*Ключевые слова:* мхи, типы растительных сообществ, восточноевропейские тундры, Арктика

DOI: 10.1134/S0006813619090035

Флора мхов Ненецкого автономного округа до сих пор изучена слабо и неравномерно. В обобщающей сводке по мхам для Канино-Печорского региона, который согласно флористическому делению Российской Арктики (Yurtsev et al., 1978) в значительной степени совпадает с границами округа, О.М. Афониной и И.В. Чернядьевой приведено 255 видов (Afonina, Czernyadjeva, 1995, 1996). Более поздние бриофлористические и геоботанические исследования в регионе, опубликованные в ряде статей, дополнили эти данные (Kuzmina, 2001; Afonina, 2006; Afonina et al., 2007, 2008, 2015; Zheleznova et al., 2007; Zeleznova, 2010; Zheleznova, Shubina, 2015; Afonina, Lavrinenko, 2018). Провизорно для этого сектора Арктики в настоящее время известно более 350 видов мхов.

Начало изучения бриофлоры Большеземельской тундры связано со сборами А.Г. Шренка, который в 1837 г. пересек современную территорию Ненецкого автономного округа с запада на восток и обратно. Для арктической части он привел 26 ви-

дов мхов (Schrenk, 1854). Позднее (с 1899 г. по 1911 г.) сборы мохообразных в различных северных регионах Европейской Арктики проводил Р.Р. Поле. Его сборы были обработаны В.Ф. Бротерусом, и по результатам обработки была опубликована сводка, в которой для Большеземельской тундры приводится 68 видов (Pole, 1905). Сведения о мохообразных юго-восточной части Большеземельской тундры содержатся в ряде статей, и обобщающий список для этого района включает 184 вида (Katenin, Voch, 1970; Kildyushevsky, 1973; Zheleznova, 1978, 1982). Данные о мхах (54 вида) в нарушенных и естественных местообитаниях на территории Варандейского и Торавейского нефтяных месторождений (Большеземельская тундра) содержатся в работе Е.Ю. Кузьминой (Kuzmina, 2001). В ходе геоботанических исследований, проводимых О.В. Лавриненко и И.А. Лавриненко в последние годы, получены дополнительные данные для бриофлоры Большеземельской тундры.

В настоящей статье приведены сведения о распространении и фитоценотическом участии мхов, полученные, в основном, при выполнении геоботанических описаний, а не при целенаправленных бриологических исследованиях на северо-западе Большеземельской тундры. Такие данные важны для уточнения ареалов видов и их экологической принадлежности.

### *Район исследования*

Детальные сборы мхов проводили в период с 2009 по 2017 г. при изучении растительности в 10 пунктах на северо-западе Большеземельской тундры (рис. 1).

Большеземельская тундра занимает Печорскую низменность от правобережья р. Печоры на западе до хр. Пай-Хой на востоке и представляет собой аккумулятивную равнину с максимальной высотной отметкой – 242 м над ур. м. От берега Баренцева моря в глубь материка она поднимается уступами нескольких древних террас, сложенных глинами и морскими песками, перекрытыми прерывистым чехлом торфа 0.5–5.0 м толщиной. Плоский рельеф прибрежной зоны сменяется холмистым и холмисто-увалистым вдали от морского побережья. Холмы и вытянутые на десятки километров увалы – это конечные морены, сложенные, в основном, суглинками с включением валунно-галечного материала. Обширные понижения между ними заняты болотами и озерными котловинами остаточного-ледникового и термокарстового происхождения. Глубина эрозийного расчленения меняется от 10 до 70 м (Nenets ..., 2000).

Пункты исследования: 1–4, 6 и 7 – приморские. Пункт 1 расположен в северной части п-ова Болванский, другие – находятся в бассейнах рек, впадающих в губы Баренцева моря: Нерута и Ячей (2), формирующие общую дельту, – в Болванскую губу, Хыльчую (3) и Большая Двойничная (4) – в Печорскую, Фатей и Луцаяха (6), формирующие общую дельту, – в Паханческую, Море-Ю (7) – в Хайпудырскую. Пункт 5 находится в бассейне р. Большая Хэхэганьяха на возвышенности Вангуреймусюр, остальные – реки Шапкина (8), Северная (9) и Куя (10) – принадлежат бассейну р. Печоры.

Низкие (1–3 м над ур. м.) современные аккумулятивные террасы в дельтах и приустьевых частях рек, впадающих в губы (пункты 2–4, 6 и 7), сильно заозеренные и изрезанные многочисленными связанными с морем протоками, заняты солеными и солоноватыми маршами. При продвижении от моря в глубь материка они сменяются более высокими флювиогляциально-морскими террасами, отграниченными абразионным уступом от одного до нескольких метров высотой. Берега п-ова Болванский в районе мыса Болванский нос (1) обрывистые, суглинистые, местами с нависающими сверху толщами торфа.

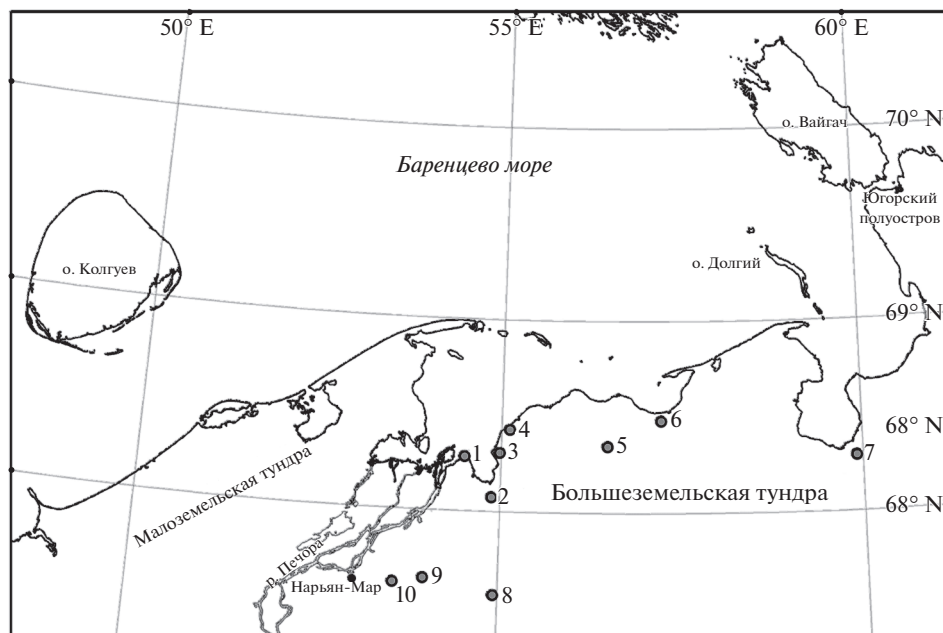


Рис. 1. Картограмма района работ.

1–10 – номера пунктов исследования: 1 – п-ов Болванский, северная часть; 2 – дельта рек Нерута–Ячей, Болванская губа; 3 – бассейн р. Хыльчую, Печорская губа; 4 – бассейн р. Большая Двойничная, Печорская губа; 5 – бассейн р. Большая Хэхэганьяха, возвышенность Вангуреймусюр; 6 – дельта рек Фатей–Луцаяха, Паханчешская губа; 7 – дельта р. Море-Ю, Хайпудырская губа; 8 – бассейн р. Шапкина; 9 – бассейн р. Северная; 10 – бассейн р. Куя.

Fig. 1. Map of the study area.

1–10 – numbers of research sites: 1 – Bolvanskiy Peninsula, northern part; 2 – Neruta–Yachey Rivers delta, Bolvanskaya Bay; 3 – Khyrchuyu River basin, Pechorskaya Bay; 4 – Bol'shaya Dvoynichnaya River basin, Pechorskaya Bay; 5 – Bol'shaya Khekhegan'yakha River basin, Vangureimusyur Upland; 6 – Fatey–Lutsayakha Rivers delta, Pahancheskaya Bay; 7 – More-Yu River delta, Haipudyrskaya Bay; 8 – Shapkina River basin; 9 – Severnaya River basin; 10 – Kuya River basin.

В пунктах 1, 5 и 8 рельеф мелкосопочный и холмисто-увалистый (высоты от 20 до 170 м над ур. м.) – суглинистые сопки и увалы с плоскими вершинами и пологими склонами разделены заболоченными понижениями.

Реки Северная (9) и Куя (10) пересекают толщу песков, отложенных бореальной морской трансгрессией. Большую площадь имеют песчаные обнажения с развитым эоловым рельефом и представленные котловинами выдувания.

### Растительные сообщества

Растительные сообщества, в которых проводили сборы мхов, объединены в следующие типы:

1. Редкоивовые кустарничково-осоково-моховые сообщества, как правило, с пятнами-медальонами на плакорах, в пунктах 1, 3, 5 и 6 относящиеся к асс. **Dryado octopetalae–Hylocomietum splendidis** Andreyev ex Lavrinenko et Lavrinenko 2018<sup>1</sup>, в пункте 7 –

<sup>1</sup> Приведены названия синтаксонов, установленные в традициях школы Браун-Бланке; номенклатура высших синтаксонов дана в соответствии с "Vegetation of Europe..." (Mucina et al., 2016).

к асс. **Calamagrostio lapponicae–Hylocomietum splendentis** Lavrinenko et Lavrinenko 2018 (Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A., 2018a).

2. Кустарничковые, кустарничково-лишайниковые и ерниковые (*Betula nana*)<sup>2</sup> кустарничково-лишайниковые сообщества на песчаных почвах водоразделов (союз **Loiseleurio-Arctostaphylon** Kalliola ex Nordhagen 1943, класс **Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea** Egger ex Schubert 1960).

3. Кочкарники (*Eriophorum vaginatum*) кустарничково-сфагновые на торфянисто-глеевых почвах в типичных тундрах.

4. Осоково (*Carex globularis*)-кустарничково-моховые сообщества на торфянисто-глеевых почвах в южных тундрах и лесотундре – асс. **Carici globularis–Pleurozietum schreberi** Lavrinenko et Lavrinenko 2015 (Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A., 2015).

5. Разнотравные (*Astragalus subpolaris*, *Ranunculus propinquus*, *Trollius europaeus*, *Viola biflora*) луга на склонах.

6. Разнотравно (*Astragalus frigidus*, *Hedysarum arcticum*, *Oxytropis sordida*)-кустарничково (*Dryas octopetala*, *Salix hastata*, *S. reticulata*)-моховые сообщества на склонах и бровках террас.

7. Сообщества черники (*Vaccinium myrtillus*) травяно-лишайниково-моховые на склонах обычно южной экспозиции на почвах легкого механического состава (союз **Phyllodoco–Vaccinion myrtilli** Nordhagen 1943, класс **Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea** Egger ex Schubert 1960).

8. Сообщества дерена (*Chamaepericlymenum suecicum*) лишайниково-моховые на склонах обычно южной экспозиции на почвах легкого механического состава (союз **Phyllodoco–Vaccinion myrtilli** Nordhagen 1943, класс **Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea** Egger ex Schubert 1960).

9. Бугристо-западинные комплексы, распространенные в нижних частях и на подошвах склонов, – травяно-кустарничково-моховые сообщества на буграх (0.5–0.8 (до 1.0) м выс., 1.0–2.0 м в диаметре) и мохово-печеночниковые – в межбугровых понижениях с суглинистыми почвами (в виде пятен или периодически обводненных западин).

10. Разнотравно (*Draba sibirica*, *Saxifraga cernua*, *Tofieldia pusilla*, *Veratrum lobelianum*)-ивково (*Salix polaris*, *S. reticulata*)-моховые сообщества среди курумников (россыпей камней) на подошвах склонов.

11. Нивальные травяно (*Omalothea sylvatica*, *Sibbaldia procumbens*, *Veronica alpina*)-ивково (*Salix herbacea*, *S. polaris*)-моховые сообщества в местах долгого лежания снега (союз **Salicion herbaceae** Br.-Bl. ap. Br.-Bl. et Jenny 1926, класс **Salicetea herbaceae** Br.-Bl. 1948).

12. Ивняки (*Salix glauca*, *S. lanata* и *S. phylicifolia*) разнотравные, разнотравно-хвощовые и травяно-моховые в поймах рек и ручьев, в ложбинах стока и на низких морских террасах.

13. Ивняки (*Salix myrsinites*) разнотравно-моховые на водоразделах.

14. Ерники (*Betula nana*) зеленомошные.

15. Разнотравно-злаковые (*Alopecurus alpestris*, *Elymus fibrosus*, *Geranium albiflorum*, *Lathyrus pratensis*, *Solidago lapponica*, *Veronica longifolia*) пойменные луга.

16. Вейниково-пушицево-осоковые сообщества низинных болот с участием гипновых мхов, относящиеся к союзу **Drepanocladion exannulati** Krajina 1933 в классе **Scheuchzerio palustris–Caricetea fuscae** Tx. 1937 (Lavrinenko O.V. et al., 2016).

17. Пушицево-осоково-сфагновые сообщества в топиях плоскобугристых комплексных болот и сфагновые сообщества по трещинам полигональных торфяников, относящиеся к союзу **Scheuchzerion palustris** Nordhagen ex Tx. 1937 (синоним **Sphagnion balti-**

<sup>2</sup> Номенклатура сосудистых растений дана по С.К. Черепанову (Cherepanov, 1995).

ci Kustova 1987 ex Lapshina 2010) в классе *Scheuchzerio palustris*–*Caricetea fuscae* (Lavrinenko O.V. et al., 2016).

18. Багульниково-морозково-мохово-лишайниковые сообщества на торфяных буграх плоскобугристых комплексных болот – асс. *Rubo chamaemori*–*Dicranetum elongati* Lavrinenko et Lavrinenko 2015 в союзе *Rubo chamaemori*–*Dicranion elongati* Lavrinenko et Lavrinenko 2015 и классе *Oxycocco-Sphagnetum* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946 (Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A., 2015).

19. Сообщества соленых и солоноватых маршей разных уровней с участием галофитов – *Arctanthemum hultenii*, *Calamagrostis deschampsiioides*, *Carex glareosa*, *C. salina*, *C. subspatheacea*, *Potentilla egedii*, *Plantago schrenkii*, *Stellaria humifusa* (класс *Juncetea maritimi* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952) (Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A., 2018б).

20. Группировки бриофитов на зарастающих аллювиальных песках.

21. Погруженные заросли в небольших водоемах.

22. Группировки бриофитов на антропогеннонарушенных местообитаниях (карьеры, зимники).

#### Видовой состав мхов в сообществах

Проанализировано 429 геоботанических описаний (от 5 до 65 в разных типах сообществ). Список мхов, включающий 169 видов, приведен в таблице в алфавитном порядке. Номенклатура мхов дана в основном в соответствии со Списком мхов Восточной Европы и Северной Азии (Ignatov et al., 2006) с учетом последних монографических обработок ряда систематических групп, вошедших в опубликованные два тома Флоры мхов России (Moss flora ..., 2017; 2018). Нами были приняты во внимание изменения в роде *Oncophorus*, предложенные L. Hedenäs (2017). Им был описан новый близкий к *O. virens* вид – *O. integerrimus* Hedenäs, который обнаружен в сборах из Большеземельской тундры. Согласно этому автору, *Oncophorus wahlenbergii* – это комплекс, представленный 3 видами – *O. wahlenbergii* Brid., *O. elongates* (I. Hagen) Hedenäs и *O. demetrii* (Renauld et Cardot) Hedenäs. Все они есть в Большеземельской тундре, однако сейчас невозможно ревизовать весь собранный нами материал и представить распределение этих видов по растительным сообществам, поэтому в данной статье *O. wahlenbergii* приведен в прежнем объеме. Согласно последним молекулярным исследованиям рода *Hypnum* (Schlesak et al., 2018), *Stereodon* (*Hypnum*) *bambergeri* (Schimp.) Lindb. переведен в род *Campyllum* (*C. bambergeri* (Schimp.) Hedenäs, Schlesak, D. Quandt); *Stereodon* (*Hypnum*) *plicatulus* Lindb. – в род *Aquilonium* (*A. plicatulum* (Lindb.) Hedenäs, Schlesak, D. Quandt.), но в статье оставлены их прежние названия.

В пунктах работ богатство бриофлоры определяется не только степенью изученности (числом выполненных геоботанических описаний), но и разнообразием растительности. Наименьшее число видов (33 и 39) отмечено в низменных пунктах 2 и 10 (реки Нерута–Ячей и Куя соответственно), наибольшее (81 и 112) – в пунктах 1 и 5 с мелкосопочным рельефом (п-ов Болванский и р. Большая Хэханьяха на возвышенности Вангуреймусюр соответственно).

Численность мхов в разных типах сообществ варьирует от 6–7 видов (пойменные луга, песчаный аллювий и водные местообитания, сообщества 15, 20, 21 в таблице) до 90 (сообщества на плакорах, 1). Ранее уже было показано (Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A., 2018а), что именно зональные синтаксоны в восточноевропейских тундрах, по сравнению с любыми интразональными, самые богатые флористически (при пропорциональном числе видов сосудистых растений, мохообразных и лишайников), что обусловлено выровненными условиями среды (средние условия увлажнения, укрытости снегом, относительно богатые почвы) на плакорах, позволяющими сосуществовать наибольшему числу видов. Высокой насыщенности зональных сообществ видами способствует также хорошо выраженный микро- и нанорельеф, обуслов-

ливающий многообразие экологических ниш (пятна грунта, повышенные валики и бугорки, ложбинки и западинки) для мхов с разной экологией и конкурентной способностью. Больше половины видов (59) встречены менее чем в 20% зональных сообществ с низким (г, +) обилием. Постоянно или часто встречаются 15 видов, из которых содоминантами являются лишь 5 — *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidium rugosum* (на повышенных элементах рельефа), *Stereodon bambergeri* и *Tomentypnum nitens* (на пятнах). Только в редкоивковых кустарничково-осоково-моховых сообществах отмечено 17 мхов — *Brachythecium cirrosum*, *B. coruscum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Bryum wrightii*, *Conostomum tetragonum*, *Dicranum leioneuron*, *Didymodon rigidulus*, *Distichium inclinatum*, *Encalypta raptocarpa*, *Flexitrichum gracile*, *Hypnum cupressiforme*, *Myurella julacea*, *Orthothecium strictum*, *Splachnum vasculosum*, *Stereodon holmenii*, *S. plicatulus*, *S. subimponens*.

В кустарничково-лишайниковых сообществах в ветрообдуваемых местообитаниях с хорошо дренированными бедными и кислыми автоморфными почвами (2) постоянны и часты *Dicranum elongatum*, *Hylocomium splendens* (с невысоким обилием), *Pogonatum dentatum*, *Polytrichum hyperboreum*, *P. piliferum*, *Racomitrium lanuginosum*. Только в этих сообществах найдены *Niphotrichum canescens* (бывает обильным), *Ptilium crista-castrensis*, *Tetraplodon paradoxus*, *T. urceolatus*.

Богаты мхами разнотравно-кустарничково-моховые сообщества на склонах (6) и сообщества, сформированные в основании склонов холмов и перегибов террас, где есть разные элементы рельефа — бугорки, межбугорковые понижения, пятна суглинка, скопления каменистого материала (9 и 10). В них обнаружено по 38–40 видов, среди доминантов — *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata* и *Tomentypnum nitens*. На склонах и бровках террас часты и бывают обильны — *Abietinella abietina*, *Climacium dendroides*, *Dicranum acutifolium*, *D. bonjeanii*, *Rhytidiadelphus triquetrus* и *Rhytidium rugosum*, в основании склонов среди курумников — *Brachythecium erythrorhizon*, *Campylium stellatum*, *Dicranum spadiceum*, *Hylocomiastrum pyrenaicum*, *Oncophorus integerrimus*, *O. wahlenbergii*, *Orthothecium chryseum*, *Pohlia cruda*, в бугристо-западинных комплексах — *Pleurozium schreberi* и *Polytrichum commune* на повышениях, *Catoscopium nigratum*, *Kiaeria glacialis*, *Pseudocalliergon turgescens*, *Scorpidium revolvens* — в межбугорковых понижениях. Только в сообществах на склонах собран *Mnium thomsonii*, среди курумников — *Bryum uliginosum*, *Dicranum polysetum*, *Didymodon icmadophilus*, *Hymenoloma crispulum*, *Polytrichastrum septentrionale*, *Schistidium sordidum*, *S. submuticum*.

В сообществах черники и дерена (7 и 8), занимающих хорошо дренированные и укрытые зимой снегом местообитания, мхов немного (17 и 12 видов соответственно), среди доминантов — *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*, в черничниках также — *Dicranum majus*, обычны *Polytrichum commune* и *Sanionia uncinata*.

Эти же мхи (*Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* и *Sanionia uncinata*) обычны и на склонах с разнотравными сообществами (5), но обилие их невысоко. Всего здесь отмечено 19 видов, среди которых бывают заметны также *Bryum elegans*, *Mnium blyttii*, *Polytrichastrum fragile*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Sciuro-hypnum reflexum*.

В травяно-ивково-моховых сообществах нивальных местообитаний (11) всего 33 вида, из которых постоянны и часты *Bartramia ithyphylla*, *Kiaeria glacialis*, *Polytrichastrum alpinum*, *Polytrichum commune*, *Sanionia uncinata*; только здесь обнаружен *Brachythecium rutabulum*.

В большой группе ивняков (12), сложенных основными тундровыми ивами — *Salix glauca*, *S. lanata* и *S. phylicifolia*, обнаружен 61 вид, из которых постоянны лишь 2 — *Rhizomnium pseudopunctatum* и *Sanionia uncinata*. Они отмечены и в тех пойменных ивняках, где напочвенный моховой покров почти отсутствует, а мхи (в том числе *Brachythecium* spp.) поселяются в основании стволов и на комлях ив. В ивняках с высоким по-

крытием мхов, занимающих понижения на водоразделах, обильны *Aulacomnium palustre*, *Brachythecium mildeanum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Hylocomium splendens* и *Sphagnum fimbriatum*. Только в этой группе сообществ отмечены *Aongstroemia longipes*, *Brachythecium salebrosum*, *Didymodon asperifolius*, *Mnium stellare*, *Plagiothecium berggrenianum*, *P. denticulatum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Rhizomnium punctatum*, *Warnstorfia pseudostraminea*. В ивняках из *Salix myrsinites* (13) моховой покров многовидовой, кроме *Aulacomnium palustre* и *Hylocomium splendens*, в нем содоминируют *Sphagnum warnstorffii* и *Tomentypnum nitens*, часто встречаются *Aulacomnium turgidum*, *Paludella squarrosa*, *Pleurozium schreberi*.

В зеленомошных ерниках (14) из 24 выявленных видов мхов доминируют *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*, бывает много *Aulacomnium palustre*, занимающего пониженные элементы нанорельефа. В примеси обычны политриховые (*Polytrichum commune*, *P. hyperboreum*, *P. strictum*) и сфагновые (*Sphagnum angustifolium*, *S. fimbriatum*, *S. teres*) мхи.

На соленых и солоноватых маршах (19), где условия специфичные, выявлено 25 видов. Большинство мхов не способны выносить сильное засоление и частое затопление водами приливов и участвуют в сложении сообществ только на маршах высокого уровня, подверженных воздействию морских брызг и затоплению лишь в самые сильные приливы и нагоны воды. В таких экотопах чаще других покрытия (до 70%) образуют обычные тундровые и болотные виды — *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Drepanocladus aduncus*, *Sanionia uncinata*. На маршах низкого уровня растут только бриумы, отнесенные к группе *Bryum salinum* s. l. Только в сообществах маршей отмечены *Amblystegium serpens*, *Drepanocladus arcticus*, *Hennediella heimii*, *Platydictya jungermannioides*.

В кочкарниках из *Eriophorum vaginatum* и в сообществах с *Carex globularis* на торфянисто-глебовых почвах (3 и 4) число мхов примерно равное (23 и 28) и состав их близкий. Обычны *Aulacomnium palustre* и *A. turgidum*, *Dicranum elongatum* и *D. laevidens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum jensenii*, *Sphagnum russowii*, в подзоне типичных тундр также — *S. balticum* и *S. lenense*, а южных — *S. fuscum*.

На торфяниках в сообществах асс. **Rubo chamaemori–Dicranetum elongati** (18) несомненным доминантом является *Dicranum elongatum*, постоянны *D. laevidens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum*, всего выявлено 29 видов.

В осоково-сфагновых сообществах топей плоскобугристых болот господствуют *Sphagnum lindbergii* — в сырых центральных частях и *S. balticum* — в менее обводненных и примыкающих к торфяным буграм. Бывает много и других сфагновых мхов — *S. compactum*, *S. jensenii*, *S. riparium*. В сплошном их покрове обычны побеги *Polytrichum jensenii*. Всего обнаружен 21 вид, из них 4 сфагновых мха отмечены только в этих местообитаниях.

В вейниково-пушицево-осоковых сообществах низинных болот (17) всего 21 вид, постоянны и наиболее часты *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliargon giganteum*, *Drepanocladus polygamus*, *Plagiomnium ellipticum*, *Warnstorfia exannulata*. Только в этих экотопах найдены *Hygroamblystegium varium* и *Meesia longiseta*.

Мхов, которые доминируют в сообществах Большеземельской тундры и образуют сомкнутые покровы, немного. Среди них есть виды с широкой экологической амплитудой, растущие в различных местообитаниях. Это, прежде всего, *Hylocomium splendens*, имеющий высокие показатели константности и обилия в тундровых ценозах, сообществах на склонах и зарослях кустарников и в то же время являющийся характерным преферентным видом сообществ на плакорах, где среднее обилие этого мха максимально (табл. 1). У *Pleurozium schreberi*, встречающегося в аналогичных местообитаниях, а также на торфяниках, наиболее высокое обилие отмечено в зеленомош-





Таблица 1. Продолжение

	Местообитания и номера типов сообществ/Habitats and numbers of communities types														Пункты исследования/ Research sites							
	Тундры/Tundras				Склоны/Slopes				Кустарничко- вые заросли/ Shrubs			Луга/ Meadows	Болога/ Fens and palsa bogs	Марши/ Marshes		Другое/ Other						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20	21
<i>B. pseudostrictum</i> (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey et Scherb. * <i>B. rutilans</i> Brid. * <i>B. salinum</i> I. Hagen ex Limpr. s. l. * <i>B. teres</i> Lindb. * <i>B. uliginosum</i> (Brid.) Bruch, Schimp. et W. Gumbel * <i>B. wrightii</i> Sull. et Lesq. <i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb. <i>C. giganteum</i> (Schimp.) Kindb. <i>Calliergonella lindbergii</i> (Mitt.) Hedenäs <i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) C.E.O. Jensen * <i>Catocopium nigratum</i> (Hedw.) Brid. <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. <i>Cinclidium arcticum</i> (Bruch, Schimp. et W. Gumbel) Schimp. * <i>C. strygium</i> Sw. * <i>C. subrotundum</i> Lindb. <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber et D. Mohr * <i>Conostomum tetragonum</i> (Hedw.) Lindb. <i>Cyrtomium hymenophyllum</i> (Bruch, Schimp. et W. Gumbel) Holmen	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	.	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	III <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.	V <sup>+</sup>	.	.	III <sup>2a</sup>	III <sup>+</sup>	+	.	1-9 1, 3-5, 8 3, 4, 6, 7 8 5 1 2-7, 9, 10 1-7, 9 3-5, 8 2, 3, 5-7 1, 3, 5, 6 2, 5, 6, 8 3, 5 4 1, 4, 5 1, 4, 5, 7, 9 5 1, 3, 5

















ных ерниках. В 10 и более типах сообществ найдены *Bryum pseudotriquetrum* (высококонстантен в низинных болотах), *Dicranum majus* (в черничниках) и политрихумы – *Polytrichum commune* (в сообществах в нижних частях и на подошвах склонов), *P. hyperboreum* (в кустарничково-лишайниковых тундрах) и *P. strictum* (в сообществах на торфяниках). Широкая амплитуда также у *Sanionia uncinata* (высоко константного в сообществах на склонах, маршах и в ивняках) и у обоих видов *Aulacomnium*, из которых *A. palustre* является характерным преферентным для ивняков из *Salix myrsinites*, а *A. turgidum* – для зональных тундр. *Tomentypnum nitens* имеет наибольшее постоянство в зональных тундрах, бугристо-западинных комплексах и в ивняках из *Salix myrsinites*. В кочкарниках и сообществах с *Carex globularis* на торфянисто-глеевых почвах и в асс. **Rubo chamaemori–Dicranetum elongati** на торфяниках моховые покровы образуют *Dicranum elongatum* и *D. laevidens*. Первый вид бывает обильным также и в других тундровых сообществах. К эвритопным видам можно отнести *Pohlia nutans*, отмеченную в большинстве изученных типов сообществ, но с низкими показателями константности и обилия. Сфагнумы образуют сомкнутые ковры, но большинство из них стенотопны и растут только в болотах и близких к ним заболоченных сообществах (кочкарниках и сообществах с *Carex globularis*) (см. табл. 1).

Из 169 видов 109, или 66%, встречены лишь в 1–3 типах сообществ. Среди них есть виды-кальцефилы, обитающие на карбонатном обнаженном грунте в районе полуострова Болванский (1) и возвышенности Вангуреймусюр (5), – это *Bryum wrightii*, *Catoscopium nigratum*, *Didymodon asperifolius*, *Distichium inclinatum*, *Orthothecium chryseum*, *O. strictum*, *Stereodon bambergeri*. Стенотопные мхи, а также те, которые обилием и константностью показывают предпочтительные им местообитания, используются, наряду с сосудистыми растениями, в качестве характерных (диагностических) видов при флористической классификации растительности.

Впервые для Большеземельской тундры приведены 47 видов мхов (отмечены звездочкой в табл. 1), из них один вид – *Oncophorus integerrimus* впервые указывается для Ненецкого автономного округа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследований в 10 пунктах на северо-западе Большеземельской тундры была собрана коллекция мхов с привязкой к геоботаническим описаниям. В результате обработки коллекции составлен аннотированный список мхов, включающий 169 видов, из них 46 приводятся для бриофлоры Большеземельской тундры впервые, один вид – *Oncophorus integerrimus* впервые указывается для Ненецкого автономного округа, 7 видов (*Bryum uliginosum*, *Dicranum leioneuron*, *Didymodon asperifolius*, *Flexitrichum gracile*, *Oncophorus integerrimus*, *Polytrichastrum septentrionale*, *Warnstorfia trichophylla*) недавно опубликованы нами (Afonina, Lavrinenko, 2018) как новые для этого региона. Один вид – *Plagiothecium berggrenianum*, найденный в районе Паханческой губы, – включен во второе издание Красной книги Ненецкого автономного округа (в печати). На настоящий момент разнообразие мхов Большеземельской тундры, с учетом литературных сведений, составляет 245 видов.

Данные, полученные при изучении мхов в 22 типах растительных сообществ, показали, что из 169 выявленных видов 109 (66%) встречены в 1–3 и лишь 12 (7%) – в 10 и более типах. Самые насыщенные мхами сообщества – это редкоивовые кустарничково-осоково-моховые, как правило, с пятнами-медальонами на плакорах, где отмечено 90 видов. Это подтверждает высказанное ранее мнение, что зональные синтаксоны в восточноевропейских тундрах, по сравнению с любыми интразональными, самые богатые флористически (при пропорциональном числе видов сосудистых растений, мохообразных и лишайников).

## БЛАГОДАРНОСТИ

Экспедиционные работы в 3 районах (Болванская, Паханческая и Хайпудырская губы) выполнены при финансовой поддержке Проекта ПРООН/ГЭФ – Минприроды РФ “Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России” (2014–2016). Мы благодарны директору С.А. Золотому и инспекторам заповедника “Ненецкий” за помощь при проведении экспедиций и О.Л. Макаровой (ИПЭЭ РАН) – за организацию полевых работ по Проекту ПРООН/ГЭФ. Искренне признательны руководству нефтяной компании ОАО “Варандейский терминал” за доставку отряда вертолетом к месту работы на возвышенности Вангуреймусюр. Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по теме № АААА-А19-119032090096-4 и при частичной поддержке Фонда фундаментальных исследований РАН, грант № 18-05-60093.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Afonina O.M. 2006. New moss records from Nenetskiy Autonomous District. 1. – *Arctoa*. 15: 251. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.14>
- Afonina O.M., Czernyadjeva I.V. 1995. Mosses of the Russian Arctic: check-list and bibliography. – *Arctoa*. 5: 99–142.
- [Afonina, Czernyadjeva] Афонина О.М., Чернядьева И.В. 1996. Итоги изучения флоры листоватых мхов Русской Арктики. – *Новости систематики низших растений*. 31: 151–167.
- [Afonina, Lavrinenko] Афонина О.М., Лавриненко О.В. 2018. Новые находки мхов в Ненецком автономном округе 5. – *Arctoa*. 27(1): 60–61. <https://doi.org/10.15298/arctoa.27.1>
- [Afonina et al.] Афонина О.М., Лавриненко О.В., Матвеева Н.В. 2007. К флоре мхов арктической части Ненецкого автономного округа. – *Новости систематики низших растений*. 41: 281–302.
- Afonina O.M., Lavrinenko O.V., Kholod S.S., Lavrinenko I.A. 2008. New moss records from Nenets Autonomous District. 2. – *Arctoa*. 17: 192–194. <https://doi.org/10.15298/arctoa.17.16>
- [Afonina et al.] Афонина О.М., Золотов В.И., Лавриненко О.В. 2015. Новые находки мхов в Ненецком автономном округе. 3. – *Arctoa*. 24: 224–225. <https://doi.org/10.15298/arctoa.24.23>
- Barkman J.J., Doing H., Segal S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse – *Acta Bot. Neerl.* 13(3): 394–419. <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1964.tb00164.x>
- [Cherepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- Hedenäs L. 2017. Scandinavian *Oncophorus* (Bryopsida, Oncophoraceae): species, cryptic species, and intraspecific variation. – *European Journal of Taxonomy*. 315: 1–34. <https://doi.org/10.5852/ejt.2017.315>
- Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. – *Arctoa*. 15: 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>
- Катенин А.Е., Боч М.С. 1970. Флора лесотундрового стационара. Печеночники, мхи и лишайники. – В кн.: Экология и биология растений восточноевропейской лесотундры. Л. С. 47–54.
- [Kildyushevsky] Кильдюшевский И.Д. 1973. В защиту флористических обследований по квадратам. – *Бот. журн.* 58(4): 519–522.
- [Kuzmina] Кузьмина Е.Ю. 2001. Листостебельные мхи нарушенных и естественных местобитаний Варандейского и Таравейского нефтяных месторождений (Ненецкий автономный округ, Архангельская область). – *Новости систематики низших растений*. 35: 229–238.

[Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A.] Лавриненко О.В., Лавриненко И. А. 2015. Сообщества класса Охусоссо-Sphagnetea Br.-Bl. et R. Tx. 1943 в восточноевропейских тундрах. – Растительность России. 26: 55–84.

[Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A.] Лавриненко О.В., Лавриненко И. А. 2018а. Зональная растительность равнинных восточноевропейских тундр. – Растительность России. 32: 35–108. <https://doi.org/10.31111/vegus/2018.32.35>

[Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A.] Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2018б. Классификация растительности соленых и солоноватых маршей Большеземельской тундры (побережье Баренцева моря). – Фиторазнообразии Восточной Европы. 12 (3): 82–143. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10028>

[Lavrinenko et al.] Лавриненко О.В., Матвеева Н.В., Лавриненко И.А. 2016. Сообщества класса Scheuchzerio–Caricetea nigrae (Nordh. 1936) Tx. 1937 в восточноевропейских тундрах. – Растительность России. 28: 55–88.

[Moss flora ...] Флора мхов России. Том 2. Oedipodiales – Grimmiales. 2017. / М.С. Игнатов (отв. ред.). М. 560 с. (Арктоа том 26, приложение 1).

[Moss flora ...] Флора мхов России. 2018. Bartramiales – Aulacomniales. Том 4. / М.С. Игнатов (отв. ред.). М. 543 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., Bergmeie 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., Freitag H., 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): 1–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

[Nenets ...] Ненецкий автономный округ. Современное состояние и перспективы развития. 2005. В.М. Макеев (ред.). СПб. 512 с.

[Pole] Поле Р.Р. 1915. Материалы для познания растительности северной России. 1. К флоре мхов России. – Тр. Имп. Бот. Сада. 33(1): 1–148.

Schlessak S., Hedenäs L., Nebel M., Quandt D. 2018. Cleaning a taxonomic dustbin: placing the European *Hypnum* species in a phylogenetic context! – Bryophyte Diversity et Evolution. 40(2): 37–54. <https://doi.org/10.11646/bde.40.2.3>

Schrenk A.G. 1854. Reise nach dem Nordosten des europäeschen Russlands, durch die Tundren der Samojeden, zum Arktischen Uralgebirge, auf Allerhochsten Befehl fuer den kais. botanischen Garten zu St.-Petersburg im Jahre 1837 ausgefuehrt. – Zweiter Theil. Wissenschaftliche Beilagen. Dorpat. P. 541–546.

[Yurtsev et al.] Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В. 1978. Флористическое ограничение и разделение Арктики. – В кн.: Арктическая флористическая область. Л. С. 9–104.

[Zheleznova] Железнова Г.В. 1978. Мохообразные. Флора и фауна водоемов Крайнего Севера (на примере Большеземельской тундры). Л. С. 26–31, 151–161.

[Zheleznova] Железнова Г.В. 1982. Бриофлора юго-восточной части Большеземельской тундры. – Труды Коми научного центра УрО РАН, № 49 “Споровые растения тундровых биогеоценозов”. Сыктывкар. С. 95–108.

[Zheleznova] Железнова Г.В. 2010. Новые находки мхов в Ненецком Автономном округе. 3. – Арктоа. 19: 262. <https://doi.org/10.15298/arctoa.19.24>

Zheleznova G.V., Shubina T.P. 2015. Mosses of the Belaya River basin (Northern Timan, Nenets Autonomous District). – Arctoa. 24: 204–209. <https://doi.org/10.15298/arctoa.24.20>

[Zheleznova et al.] Железнова Г.В., Шубина Т.П., Дулин М.В., Бакалин В.А. 2007. Бриофиты юго-западной части острова Вайгач. – В сб.: Материалы всероссийской конференции “Биоразнообразии растительного покрова Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана”. Сыктывкар. С. 30–39.

## MOSSES IN PLANT COMMUNITIES IN NORTHWEST OF THE BOLSHEZEMELSKAYA TUNDRA (NENETS AUTONOMOUS DISTRICT)

O. M. Afonina<sup>a,#</sup>, O. V. Lavrinenko<sup>a,b,##</sup>, and I. A. Lavrinenko<sup>a,c,###</sup>

<sup>a</sup> Komarov Botanical Institute RAS

Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia

<sup>b</sup> State Nature Reserve "Nenetsky"

Zavodskaya Str., 2, Naryan-Mar, Nenets Autonomous District, 166002, Russia

<sup>c</sup> Federal Research Center of Complex Studying of Arctic named after Acad. N.P. Laverov, RAS,  
Naryan-Mar Agricultural Experimental Station

Rybnikov Str., 1A, Naryan-Mar, Nenets Autonomous District, 166000, Russia

<sup>#</sup> e-mail: stereodon@yandex.ru

<sup>##</sup> e-mail: lavrino@mail.ru

<sup>###</sup> e-mail: lavrinenkoi@mail.ru

An annotated list of mosses in the northwest of the Bolshezemelskaya tundra (Nenets Autonomous District) includes 169 species. It was compiled based on the determination of samples collected during geobotanical descriptions in 10 sites from 2009 to 2017. The distribution of mosses in 22 types of plant communities is given with an indication of constancy and mean abundance. Most of the species (66%) were found in 1–3, and only 7% in 10 or more types of communities. Data on the phytocenotic participation of mosses is given. 47 species of bryophytes are first recorded for the Bolshezemelskaya tundra, one of them, *Oncophorus integerrimus*, is indicated for the first time for Nenets Autonomous District.

*Keywords:* mosses, plant communities types, East European tundra, Arctic

### ACKNOWLEDGMENTS

Field work in 3 areas (Bolvanskaya, Pakhancheskaya and Khaypudyrskaya Bays) was carried out with the financial support of the UNDP/GEF Project – the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation "The Challenges of Biodiversity Conservation in Russia's Energy Sector Policies and Development Programs" (2014–2016). We are grateful to Director S.A. Zolotoy and the inspectors of the Nenets Nature Reserve for their help with the field works, and O.L. Makarova (Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS) for organizing field work within the UNDP/GEF Project. We are sincerely grateful to the management of the oil company Varandey Terminal LLC for delivering the team by helicopter to the Vanguremusyur elevation workplace in 2017. The work was performed as part of a state task according to the thematic plan of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (No. AAAA-A19-119032090096-4) and was partly supported by RFBR grant 18-05-60093.

### REFERENCES

- Afonina O.M. 2006. New moss records from Nenetskiy Autonomous District. 1. – *Arctoa*. 15: 251. doi 10.15298/arctoa.15.14
- Afonina O.M., Czernyadjeva I.V. 1995. Mosses of the Russian Arctic: check-list and bibliography. – *Arctoa*. 5: 99–142.
- Afonina O.M., Czernyadjeva I.V. 1996. Summa explorations muscorum frondosorum florum Arcticae Rossicae. (In Russ.). *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*. 31: 151–167. (In Russ.).
- Afonina O.M., Lavrinenko O.V. 2018. New moss records from Nenets Autonomous District. 5. – *Arctoa*. 27(1): 60–61. doi 10.15298/arctoa.27
- Afonina O.M., Lavrinenko O.V., Kholod S.S., Lavrinenko I.A. 2008. New moss records from Nenets Autonomous District. 2. – *Arctoa*. 17: 192–194. (In Russ.). doi 10.15298/arctoa.17.16
- Afonina O.M., Lavrinenko O.V., Matveyeva N.V. 2007. To the moss flora of arctic part of the Nenets autonomous area. – *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*. 41: 281–302. (In Russ.).
- Afonina O.M., Zolotov V.I., Lavrinenko O.V. 2015. New moss records from Nenets Autonomous District. 3. – *Arctoa*. 24: 224–225. (In Russ.). doi 10.15298/arctoa.24.23

Barkman J.J., Doing H., Segal S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse – *Acta Bot. Neerl.* 13(3): 394–419.  
<https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1964.tb00164.x>

Cherepanov S.K. 1995. Sosudistye rasteniya Rossii i sopedelnykh gosudarstv [Vascular plants of Russia and neighboring countries]. SPb. 992 p. (In Russ.).

Hedenäs L. 2017. Scandinavian *Oncophorus* (Bryopsida, *Oncophoraceae*): species, cryptic species, and intraspecific variation. – *European Journal of Taxonomy.* 315: 1–34.  
<https://doi.org/10.5852/ejt.2017.315>

Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. – *Arctoa.* 15: 1–130. doi 10.15298/arctoa.15.01

Katenin A.E., Boch M.S. 1970. Flora lesotundrovogo stacionara. Pechonochniki, mkhi i lishainiki. [Flora of forest tundra scientific station. Liverworts, mosses and lichens. / Ecology and biology of plants in East European forest tundra]. Leningrad. P. 47–54 (In Russ.).

Kildyushevsky I.D. 1973. Word in defence of floristic investigations in squares. – *Botanichesii Zhurnal.* 58(4): 519–522. (In Russ.).

Kuzmina E.Yu. 2001. Listostebelnye mkhi narushennykh i estestvennykh mestoobitanii Varandey-skogo i Taraveiskogo neftnyanikh mestorozhdenii (Nenetskii avtonomnyi okrug. Arkhangelskaya oblast) [The leaf mosses of disturbed and natural habitats of the Varandey and Taraveiskoye oil fields (Nenets Autonomous District, Arkhangelsk Region)]. – *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii.* 35: 229–238 (In Russ.).

Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A. 2015. Communities of the class *Scheuchzerio–Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937 in the East European tundras. – *Vegetation of Russia.* 26: 55–84. (In Russ.).

Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A. 2018a. Zonal vegetation of the plain East European tundras. – *Vegetation of Russia.* 32: 35–108 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.31111/vegrus/2018.32.35>

Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A. 2018b. Classification of salt and brackish marshes vegetation of the Bolshezemel'skaya tundra (Barents sea coastal). – *Phytodiversity of Eastern Europe.* 12 (3): 82–143 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10028>

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 Russ.).

Moss flora of Russia. Vol. 2. Oedipodiales – Grimmiiales. (M.S. Ignatov (Editor-in-Chief). Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 2017. 560 pp. (Arctoa vol. 26, suppl. 1). (In Russ. and Engl.).

Moss flora of Russia. Vol. 4. Bartramiales – Aulacomniales. (M.S. Ignatov (Editor-in-Chief). Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 2018. 543 pp. (Arctoa vol. 26, suppl. 1). (In Russ. and Engl.).

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., Daniěls F.J.A., Bergmeie 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., Freitag H., 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): 1–264.

Nenets autonomous district. Current state and prospects of development. 2005. Ed. V.M. Makeyev. St. Petersburg: 512 p. (In Russ.).

Pole R.R. 1915. The material for knowledge of the vegetation of North Russia. 1. [To the moss flora of North Russia] – *Trudy Imeratorskogo Bot. Sada.* 33(1): 1–148 (In Russ.).

Schlessak S., Hedenäs L., Nebel M., Quandt D. 2018. Cleaning a taxonomic dustbin: placing the European *Hypnum* species in a phylogenetic context! – *Bryophyte Diversity et Evolution.* 40(2): 37–54.  
<https://doi.org/10.11646/bde.40.2.3>

Schrenk A.G. 1854. Reise nach dem Nordosten des europaeschen Russlands, durch die Tundren der Samojeden, zum Arktischen Uralgebirge, auf Allerhochsten Befehl fuer den kais. botanischen Garten zu St.-Petersburg im Jahre 1837 ausgefuehrt. – Zweiter Theil. Wissenschaftliche Beilagen. Dorpat.: 541–546.

Yurtsev B.A., Tolmachev A.I., Rebristaya O.V. 1978. Floristic limitation and division of the Arctic – The Arctic floristic region. Leningrad. P. 9–104 (In Russ.).

Zheleznova G.V. 1978. Mokhoobraznyye. Flora i fauna vodoyemov Krainego Severa (na primere Bolshezemelskoi tundry). [Bryophytes. Flora and fauna of reservoirs of the Far North (on the example of the Bolshezemelskaya tundra)]. Leningrad, 26–31, 151–161 (In Russ.).

Zheleznova G.V. 1982. Brioflora yugo-vostochnoi chasti Bolshezemelskoi tundry. [Bryoflora of the southeastern part of the Bolshezemelskaya tundra]. – In: Cryptogam plants of tundra biogeocenoses. Proceedings of the Komi Sci. Center Ural Branch of RAS. 49. Syktyvkar: 95–108 (In Russ.).

Zheleznova G.V. 2010. New moss records Nenets Autonomous District. 3. – Arctoa. 19: 262. (In Russ.).

Zheleznova G.V., Shubina T.P. 2015. Mosses of the Belaya River basin (Northern Timan, Nenets Autonomous District). – Arctoa. 24: 204–209.

<https://doi.org/10.15298/arctoa.24.20>

Zheleznova G.V., Shubina T.P., Dulin M.V., Bakalin V.A. 2007. Briofity yugo-zapadnoi chasti ostrova Vaigach. [Bryophytes of the southwestern part of Vaigach Island]. – In: Materialy vserossiiskoi konferentsii “Bioraznoobrazie rastitelnogo pokrova Krainego Severa: inventarizatsiya, monitoring, okhrana”. Syktyvkar. P. 30–39 (In Russ.).