

ФЛОРА КАНЬОНА Р. НИЯ-Ю (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ) И ЕЕ АНАЛИЗ

© 2020 г. Е. Е. Кулюгина^{1,*}, Л. В. Тетерюк^{1,**}, Б. Ю. Тетерюк¹

¹ Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, 167982, Россия

*e-mail: kulugina@ib.komisc.ru

** e-mail: teteryuk@ib.komisc.ru

Поступила в редакцию 07.09.2019 г.

После доработки 17.02.2020 г.

Принята к публикации 18.02.2020 г.

Приведен список и анализ флоры каньона р. Ния-ю, насчитывающей 238 видов из 127 родов 53 семейств, более 140 из которых указаны для флоры каньона впервые. Более 17% флоры (43 вида) относятся к редким и охраняемым растениям, представленным в основном реликтами или видами с дизъюнктивными ареалами. Специфику флоры каньона подчеркивают 36 кальцефильных видов, из которых к собственно кальцефитам относятся *Carex bicolor*, *C. umbrosa* subsp. *sabynensis*, *Cryptogramma stelleri*, *Saxifraga oppositifolia*, 31 вид – к гемикальцефитам. На обследованной территории площадью менее 5 км² встречается около трети флоры Полярного Урала и более половины флоры Урало-Новоземельского района. Высокий уровень видового богатства отражает географические и исторические факторы формирования флоры Большеземельской тундры и Полярного Урала. Сохранению здесь устойчивого комплекса видов способствуют выходы кальциевых пород с их особыми физическими и геохимическими свойствами, микроклиматическими условиями, большое разнообразие экотопов и почвы, ограниченно распространенные в тундровой зоне. Все это отражает уникальность данного места, обладающего большим потенциалом как место сохранения большого числа редких сосудистых растений Европейского Северо-Востока и рекомендованного для включения в систему ООПТ Республики Коми.

Ключевые слова: флора, выходы известняков, Полярный Урал, Республика Коми

DOI: 10.31857/S0006813620050063

Скальный флористический комплекс обнажений уральских рек давно привлекает внимание ученых. Именно эти местообитания отличаются разнообразием и оригинальностью видового состава, являются местом произрастания множества эндемичных и реликтовых видов растений (Yudin, 1963; Knyazev, 2018 и др.). Существование подобных точек повышенного видового разнообразия, включая большое число редких видов, в пределах западного макросклона Полярного Урала и Предуральского краевого прогиба выявлено на выходах коренных пород по рекам Кара, Хальмерью, Силоваяха, Уса, Воркута, Ния-ю, Большая Лядхейяха, Елец, в окрестностях оз. Есто-то, кроме них – на горных хребтах Енганэпэ, Оче-Нырл, Манясей (Kadastr, 2014; Degteva et al., 2015; Teteryuk, Kulyugina, 2015). Флористическое разнообразие этих участков изучено недостаточно. Одним из них является территория каньона р. Ния-ю (левого притока р. Большая Уса), берущей начало на хр. Енганэпэ. Он расположен в нижнем течении реки, в 8 км выше устья (рис. 1), имеет протяженность 7.5 км, большое число по-

рогов, небольших водопадов и отвесные скалы, высотой до 25 м, которые чередуются с пологими склонами. Высота над уровнем моря составляет 170–190 м. Каньон образован выходами коренных пород – палеозойских известняков, доломитов, доломитизированных известняков, рифобрекчий, характерных для долин рек и ручьев Полярного Урала (Kuliev, 1986; Atlas, 2011; Degteva et al., 2015).

Каньон расположен в тундровой зоне, подзоне субарктических (или гипоарктических) тундр. По геоботаническому районированию территория находится в пределах Восточноевропейско-Западносибирской провинции Урало-Пайхойской подпровинции субарктических тундр, по флористическому – Урало-Новоземельской флористической подпровинции Европейско-Западносибирской провинции (Aleksandrova, 1977; Yurtsev et al., 1978).

Сложное историческое развитие территории в четвертичном периоде, наличие “коридоров распространения” растений по руслам рек, особенности кальциевых пород и почв обусловили фор-

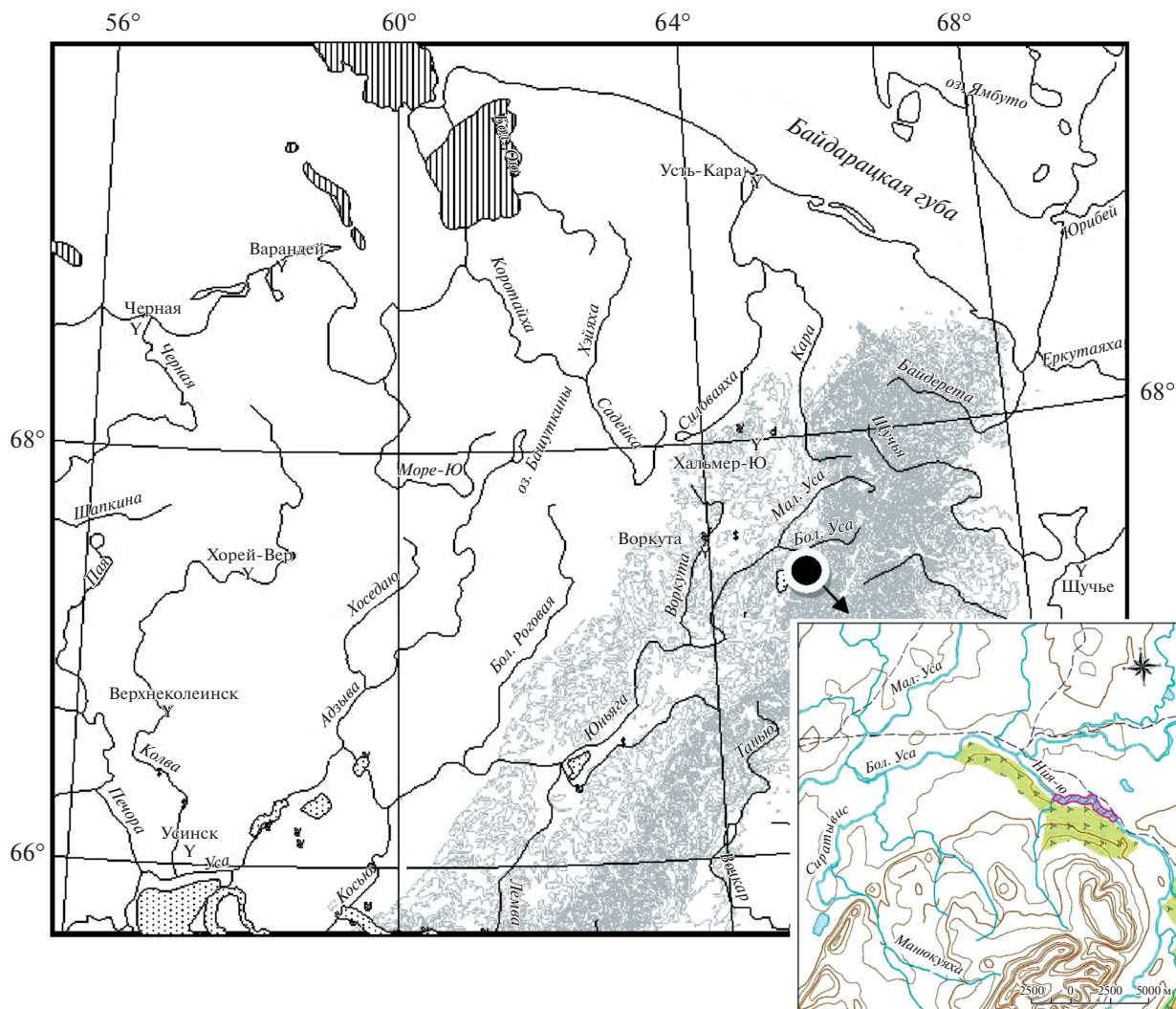


Рис. 1. Карта-схема района исследований. Черным кругом отмечен район сборов.

Fig. 1. Map of the study area. The black circle marks the sampling site.

мирование здесь специфического флористического комплекса с богатым составом и своеобразной структурой. В публикациях А.И. Лескова (Leskov, 1938), А.И. Толмачева (Tolmachev, 1938), И.А. Перфильева (Perfil'uev, 1939), Ю.П. Юдина (Yudin, 1963), А.Н. Кулиева (Kuliev 1980, 1986) и др. подчеркивалось, что именно каньон р. Ния-ю отличается наиболее богатой флорой и растительностью по сравнению с расположенными ниже по течению выходами известняков на реках Уса и Воркута. Первые ботанические исследования здесь проводились в 1980–90-х годах (Kuliev, 1986; Kuliev, Morigozov, 1988; Morigozov, Kuliev, 1989). Однако в этих публикациях приведены только сведения по интересным флористическим находкам и краткое описание сообществ данной территории. Целью данной работы было обобщение данных о флоре сосудистых растений каньона р. Ния-ю.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2010 г. маршрутными методами была обследована флора на территории каньона. Исследованиями охвачен участок длиной 8 км выше устья р. Хобыктайюган, включающий русло реки, скальные выходы, краевые участки водораздела шириной по 300 м (общей площадью 5 км²) (рис. 1). При анализе данных использованы сведения гербариев: УНУ “Научный гербарий Института биологии Коми НЦ УрО РАН” (SYKO), МГУ им. Ломоносова (MW); данные литературы (Kuliev, 1986; Kuliev, Morigozov, 1988; Morigozov, Kuliev, 1989). Латинские названия растений приведены по БД “ThePlantList” (<http://www.theplantlist.org>). В скобках указаны синонимы по сводкам С.К. Черепанова (Czerepanov, 1995) и Н.А. Секретаревой (Sekretareva, 2004). Для редких и охраняемых в Республике Коми видов после его назва-

ния указан статус редкости (Krasnaya..., 2019). Семейства в списке расположены по системе Энглера, виды – по алфавиту. Характеристики географических элементов, экологических групп по отношению к увлажнению и кислотности субстрата, жизненных форм даны по сводке Н.А. Секретаревой (Sekretareva, 2004). Для выявления специфики флоры каньона на р. Ния-ю по сравнению с тундровыми и горными аналогами проведен сравнительный анализ по таксономическому разнообразию, структуре географических элементов изучаемой флоры со смежными к ней территориями: расположенными южнее и западнее – равнинной (р. Лек-Воркута) и горной (заказник “Хребтовый” на хребте Енганэпэ), севернее и восточнее – на р. Гнетью) (Rebristaya, 1977ж Biologicheskoe..., 2007). Для ординации сообществ использовали алгоритм кластерного анализа данных с учетом коэффициента Сьеренсена-Чекановского, реализованный в программе “ExStatR” (Novakovskiy, 2016).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Территория каньона Ния-ю отличается большим разнообразием экотопов и мозаичностью растительного покрова. По краям водоразделов вблизи скалистых выходов развиты полигональные ерниково-осоково-кустарничково-моховые и кустарничково-мохово-лишайниковые тундры; в верхних частях обрывов и холмов – разреженные кустарничково-дриадовые тундровые сообщества и травянистые группировки; над скальными выходами по берегам реки – обычные кустарничково-моховые сообщества из *Betula nana*, единично встречены: березовое редколесье из *Betula tortuosa* и группировка из *Picea obovata*; на пологих склонах между выходами известняков – разнотравно-кустарничково-моховые луговины; в понижениях рельефа – ивняково-разнотравные и разнотравно-моховые группировки, кроме них – нивальные группировки околоснежников; на выходах коренных пород – открытые кустарничково-травяные и травяные группировки скального флористического комплекса.

В результате обследования на территории каньона р. Ния-ю выявлено 238 видов из 127 родов 53 семейств:

сем. Woodsiaceae

Cystopteris dickieana R. Sim; *C. montana* (Lam.) Bernh. ex Desv. (*Rhizomatopteris montana* (Lam.) A.P. Khokhr.) – бионадзор¹; *Woodsia glabella* R. Br. ex Richardson – 3;

¹ Цифрами отмечены категории статуса редкости для видов, занесенных в Красную книгу Республики Коми (Krasnaya..., 2019). Виды, включенные в Приложение к ней, отмечены как группа “бионадзор”.

сем. Cryptogrammaceae

Cryptogramma stelleri (S. G. Gmel.) Prantl – 3;

сем. Ophioglossaceae

Botrychium lunaria (L.) Sw.;

сем. Equisetaceae

Equisetum arvense L.; *E. fluviatile* L.; *E. palustre* L.; *E. pretense* Ehrh.; *E. sylvaticum* L.*²; *E. variegatum* Schleich. ex F. Weber et D. Mohr.;

сем. Lycopodiaceae

Diphasiastrum montellii (Kukkonen) Miniaev et Ivanenko;

сем. Selaginellaceae

Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. ex Mart. et Schrank;

сем. Pinaceae

Picea obovata Ledeb.;

сем. Cupressaceae

Juniperus sibirica Burgsd.;

сем. Sparganiaceae

Sparganium hyperboreum Laest. ex Beurl.;

сем. Potamogetonaceae

Potamogeton alpines Balb.; *P. berchtoldii* Fieber; *P. gramineus* L.; *P. perfoliatus* L.;

сем. Poaceae

Alopecurus aequalis Sobol.; *A. pratensis* L.; *Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb.; *Arctophila fulva* (Trin.) Andersson; *Bromus inermis* Leyss. (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub)*; *B. pumpellianus* Scribn. (*Bromopsis pumpelliana* (Scribn.) Holub) – бионадзор; *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) C. Hartm.; *C. purpurea* (Trin.) Trin.; *C. stricta* (Timm) Koeler (*C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb.); *Deschampsia glauca* Hartm.; *Elymus fibrosus* (Schrenk) Tzvelev*; *E. macrourus* (Turcz.) Tzvelev (*E. kronokensis* (Kom.) Tzvel.); *Festuca ovina* L.; *F. richardsonii* Hook.; *F. rubra* L.; *Hierochloa alpina* (Sw.) Roem. et Schult.; *Poa alpigena* Lindm.; *P. alpina* L.; *P. arctica* R. Br.; *P. glauca* Vahl – 3; *Trisetum spicatum* (L.) K. Richt.;

сем. Cyperaceae

Carex aquatilis Wahlenb.; *C. bicolor* Bellardi ex All.; *C. bigelowii* subsp. *arctisibirica* (Jurtzev) Á. Löve et D. Löve (*C. arctisibirica* (Jurtz.) Czer.); *C. capillaries* L.; *C. capillaries* subsp. *fuscidula* (V.I. Krecz. ex T.V. Egorova) Á. Löve et D. Löve (*C. fuscidula* V. Krecz. ex Egor.) – бионадзор; *C. capitata* Sol.; *C. canescens* L.; *C. cespitosa* L.*; *C. chordorrhiza* L.f.; *C. glacialis* Mack. – 3; *C. globularis* L.; *C. juncella* Th. Fries; *C. lachenalii* Schkuhr; *C. ledebouriana* C.A. Mey. ex Trevir. – бионадзор; *C. norvegica* Retz. – бионадзор; *C. parallela* subsp. *redowskiana* (C.A. Mey.) T.V. Egorova (*C. redowskiana* C.A. Mey.); *C. rariflora* (Wahlenb.) Sm.; *C. rotundata* Wahlenb.; *C. umbrosa*

² Виды, отмеченные звездочкой (*) включены в список по литературным данным.

subsp. *sabynensis* (Less. ex Kunth) Kük. (*C. sabynensis* Less. Ex Kunth)* — бионадзор; *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.; *Eriophorum angustifolium* Honck. (*E. polystachion* L.); *E. chamissonis* C.A. Mey. (*E. russeolum* Fr.); *E. scheuchzeri* Hoppe; *E. vaginatum* L.;

сем. Lemnaceae

Lemna minor L.; *L. trisulca* L.;

сем. Juncaceae

Juncus arcticus Willd.; *J. biglumis* L.; *J. castaneus* Sm.; *J. trifidus* L.; *J. triglumis* L.; *Luzula confuse* Lindb.; *L. multiflora* (Ehrh.) Lej.; *L. multiflora* subsp. *frigid* (Buchenau) V.I. Krecz.; *L. parviflora* (Ehrh.) Desv.;

сем. Melanthiaceae

Tofieldia coccinea Richardson — 3; *T. pusilla* (Michx.) Pers.; *Veratrum lobelianum* Bernh.;

сем. Liliaceae

Gagea serotina (L.) Ker Gawl. (*Lloydia serotina* (L.) Reichenb.) — бионадзор;

сем. Alliaceae

Allium schoenoprasum L.;

сем. Orchidaceae

Corallorhiza trifida Châtel.; *Neottia cordata* (L.) Rich. (*Listera cordata* (L.) R. Br.);

сем. Salicaceae

Salix gmelinii Pall. (*S. dasyclados* Wimm.); *S. glauca* L.; *S. hastata* L.; *S. jenisseensis* (F. Schmidt) Flod.; *S. lanata* L.; *S. nummularia* Andersson; *S. phylicifolia* L.; *S. Polaris* Wahlenb.*; *S. reticulata* L.;

сем. Betulaceae

Alnus alnobetula subsp. *fruticosa* (Rupr.) Raus (*A. fruticosa* Rupr.); *Betula nana* L.; *B. pubescens* var. *pumila* (L.) Govaerts (*B. tortuosa* Ledeb. Fl. Ross.);

сем. Polygonaceae

Persicaria bistorta (L.) Samp. (*Bistorta major* S.F. Gray); *P. vivipara* (L.) Ronse Decr. (*Bistorta vivipara* (L.) S.F. Gray); *Oxyria digyna* (L.) Hill — бионадзор; *Rumex alpestris* subsp. *lapponicus* (Hiitonen) Jalas (*R. lapponicus* (Hiit.) Czernov); *R. aquaticus* L.;

сем. Caryophyllaceae

Cerastium jenissejense Hult. s.l. (incl. *Cerastium regelii* Ostenf.)³; *Dianthus superbus* L.; *Minuartia biflora* (L.) Schinz et Thell.; *M. uralensis* (Clerc) Tzvelev; *Silene acaulis* (L.) Jacq. — бионадзор; *S. chamarensis* Turcz. (*S. paucifolia* Ledeb.) — 3; *S. uralensis* subsp. *apetala* (L.) Bocquet (*Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kozhancz.); *Stellaria crassifolia* Ehrh.; *S. longipes* Goldie (*S. peduncularis* Bunge); *S. palustris* Ehrh. ex Retz.;

³ Предполагаем, что собранные нами образцы точнее относятся к *Cerastium regelii* (хотя этот таксон чаще рассматривается как синоним *Cerastium jenissejense*). В частности, наши растения отличаются от типичной *C. jenissejense* практически полным отсутствием опушения.

сем. Ranunculaceae

Aconitum septentrionale Koelle; *Batrachium eradicatum* (Laest.) Fries; *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch; *Caltha palustris* L.; *Clematis alpine* subsp. *sibirica* (L.) Kuntze (*Atragene sibirica* L.); *Delphinium cheilanthum* Fisch. ex DC. (*D. middendorffii* Trautv.) — 3; *D. elatium* L.; *Ranunculus gmelinii* DC.; *R. hyperboreus* Rottb. — бионадзор; *R. japonicus* var. *propinquus* (C.A. Mey.) W.T. Wang (*R. propinquus* C.A. Mey.); *R. monophyllus* Ovcz. s.l.; *R. pygmaeus* Wahlenb. — бионадзор; *R. repens* L.; *R. reptans* L.; *Thalictrum alpinum* L. — бионадзор; *T. minus* subsp. *kemense* (Fr.) Cajander; *Trollius apertus* Perfil. ex Igoschina — 4;

сем. Papaveraceae

Papaver lapponicum (Tolm.) Nordh. subsp. *jugoricum* (Tolm.) Tolm. — 2;

сем. Brassicaceae

Arabis alpine L.; *Cardamine pratensis* L.; *Draba fladnizensis* Wulfen* — 3; *D. glacialis* Adams — 3; *D. hirta* L.; *Rorippa palustris* (L.) Besser;

сем. Crassulaceae

Sedum quadrifidum Pall. (*Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey.) — 2; *S. roseum* (L.) Scop. (*Rhodiola rosea* L.) — 3;

сем. Parnassiaceae

Parnassia palustris L. s.l. (incl. *Parnassia obtusifolia* Rupr.);

сем. Saxifragaceae

Chrysosplenium alternifolium L.; *C. tetrandrum* (N. Lund) Th. Fr. — 4; *Saxifraga bronchialis* subsp. *spinulosa* (Adams) (*S. spinulosa* Adams) — бионадзор; *S. cespitosa* L.; *S. cernua* L.; *S. hieraciifolia* Waldst. et Kit. ex Willd.; *S. hirculus* L.; *S. nelsoniana* subsp. *aestivalis* (Fisch. et C.A. Mey.) D.A. Webb (*S. aestivalis* Fisch. et C.A. Mey.); *S. nivalis* L.; *S. oppositifolia* L. — 3;

сем. Grossulariaceae

Ribes glabrum (Hedl.) Sennikov;

сем. Rosaceae

Alchemilla murbeckiana Buser; *A. obtusifolia* Alechin; *Comarum palustre* L.; *Cotoneaster cinnabarinus* Juz. s.l. (incl. *C. uralense* B. Hylmo et Fryer) — 3⁴; *Dryas octopetala* L. (*Dryas subincisa* (Jurtzev) Tzvelev); *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.; *Potentilla crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch; *P. gelida* C.A. Mey. subsp. *boreo-asiatica* Jurtz. et R. Kam. — 3; *P. kuznetzowii* (Govor.) Juz. — 3; *Rosa acicularis* Lindl.; *Rubus arcticus* L.; *R. chamaemorus* L.; *R. saxatilis* L.*;

⁴ Для обозначения наших находок приводим название *Cotoneaster cinnabarinus* Juz. s.l. поскольку не существует однозначного мнения по данному таксону. По мнению М.С. Князева (Князев, 2007) на Урале нет *Cotoneaster cinnabarinus* Juz. s.str. — за него принимают похожий *C. uralense* B. Hylmo et Fryer. С другой стороны, А.Н. Сенников не признаёт самостоятельности *C. uralense*, включая его в широко понимаемый *Cotoneaster cinnabarinus* (Sennikov, 2011).

Sanguisorba officinalis L. s.l.; *Sibbaldia procumbens* L.*; *Spiraea media* Schmidt;

сем. Fabaceae

Astragalus frigidus (L.) A. Gray; *Astragalus alpines* L. (*A. subpolaris* Boriss. et Schischk.); *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum* (B. Fedtsch.) P.W. Ball (*H. arcticum* B. Fedtsch.) — бионадзор; *Oxytropis campestris* subsp. *sordida* (Willd.) C. Hartm. (*O. sordida* (Willd.) Pers.)*;

сем. Geraniaceae

Geranium krylovii Tzvelev (*G. albiflorum* auct. non Ledeb.);

сем. Callitrichaceae

Callitriche hermaphroditica L.; *C. palustris* L.;

сем. Empetraceae

Empetrum nigrum subsp. *hermaphroditum* (Hagerup) Böcher (*E. hermaphroditum* Hagerup);

сем. Violaceae

Viola biflora L.; *V. epipsila* Ledeb.; *Viola epipsiloides* Á. Löve et D. Löve;

сем. Onagraceae

Epilobium alpinum L.; *E. angustifolium* L. (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop); *E. hornemannii* Rchb.; *E. latifolium* L. (*Chamaenerion latifolium* (L.) Th. Fries et Lange); *E. palustre* L.;

сем. Haloragaceae

Myriophyllum sibiricum Kom.;

сем. Hippuridaceae

Hippuris vulgaris L.;

сем. Apiaceae

Angelica archangelica subsp. *decurrens* (Ledeb.) Kuvaev (*Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch.); *Coinoselinum vaginatum* (Spreng.) Thell. (*C. tataricum* Hoffm.); *Ligusticum mutellinoides* Vill. (*Pachypleurum alpinum* Ledeb.);

сем. Pyrolaceae

Pyrola grandiflora Radius.;

сем. Ericaceae

Arctous alpina (L.) Nied.; *Ledum palustre* subsp. *decumbens* (Aiton) Hultén (*L. decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud); *Vaccinium myrtillus* L.; *V. uliginosum* L.; *V. vitis-idaea* L.;

сем. Primulaceae

Androsa celehmanniana subsp. *arctisibirica* (Korobkov) Govaerts (*A. arctisibirica* (Korobkov) Probat)*; *A. septentrionalis* L. — бионадзор; *Primula stricta* Hornem.; *Lysimachia europaea* (L.) U. Manns et Anderb. (*Trientalis europaea* L.);

сем. Gentianaceae

Comastoma tenellum (Rottb.) Toyok.; *Gentiana verna* L. — 2;

сем. Menyanthaceae

Menyanthes trifoliata L.;

сем. Polemoniaceae

Polemonium acutiflorum Willd. ex Roem. et Schult.*; *P. boreale* Adams — 3;

сем. Boraginaceae

Eritrichium villosum (Ledeb.) Bunge; *Myosotis asiatica* (Vestergr.) Schischk. et Serg.;

сем. Scrophulariaceae

Bartsia alpina L.; *Euphrasia frigida* Pugsley (*E. wettsteinii* G.L. Gusarova); *Lagotis minor* (Willd.) Standl.; *Pedicularis amoena* Adams ex Steven — 3; *P. labradorica* Wirsing; *P. lapponica* L.; *P. oederi* Vahl; *Veronica longifolia* L.;

сем. Lentibulariaceae

Pinguicula alpina L.; *P. villosa* L.* — 3;

сем. Rubiaceae

Galium boreale L.; *G. densiflorum* Ledeb. — бионадзор; *G. palustre* L.; *G. uliginosum* L.;

сем. Caprifoliaceae

Lonicera caerulea L. subsp. *altaica* (Pall.) Gladkova (*L. altaica* Pall.)*;

сем. Valerianaceae

Valeriana capitata Pall. ex Link;

сем. Campanulaceae

Campanula rotundifolia L.;

сем. Asteraceae

Achillea nigrescens (E. Mey.) Rydb.; *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.*; *Arnica angustifolia* subsp. *iljinii* (Maguire) I.K. Ferguson (*A. iljinii* (Maguire) Iljin) — 3; *Artemisia norvegica* Fr. — 3; *A. tilesii* Ledeb.; *Aster sibiricus* Turcz. ex Torr. et A. Gray; *Cirsium helenioides* (L.) Hill — 3; *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz. — 3; *Erigeron borealis* (Vierh.) Simmons; *E. eriocalyx* (Ledeb.) Vierh.; *Hieracium alpinum* L.; *Packera heterophylla* (Fisch.) E. Wiebe (*Tephrosieris heterophylla* (Fisch.) Konechn.) — бионадзор; *Petasites frigidus* (L.) Fr.; *P. radiatus* (J.F. Gmel.) J. Toman; *Saussurea alpina* (L.) DC.; *Solidago virgaurea* subsp. *lapponica* (With.) Tzvelev (*S. lapponica* With.); *Tanacetum bipinnatum* (L.) Sch. Bip.; *Taraxacum croceum* Dahlst.; *Tephrosieris integrifolia* (L.) Holub.

Флористический список географического пункта (каньон р. Ния-ю) рассматривается нами как “проба флоры” и приравнивается к локальной флоре (Rebristaya, 1987). Хотя площадь выявления ее меньше по сравнению с локальной флорой, но за счет большого разнообразия экотопов, она позволила обнаружить более 90% видового состава исследуемой территории. Известно, что в арктическом регионе площадь 0.8 км² может быть репрезентативной для выявления флоры участка (Rebristaya, 1987). По уровню видового богатства и составу флора каньона р. Ния-ю сопоставима с сопредельными локальными флорами гораздо большей площади (80–88 км²): равнинной тундровой — р. Лек-Воркута (231 вид), горной — заказник “Хребтовый” (208) и на р. Гнетъ-ю (225) при коэффициенте сходства Сьеренсена-Чеканов-

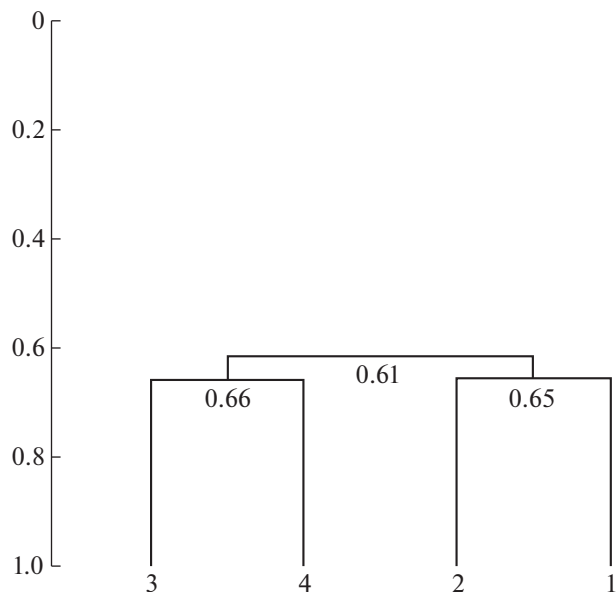


Рис. 2. Дендрограмма локальных флор, построенная на основе кластерного анализа с использованием коэффициента Сьеренсена–Чекановского. Ось ординат – шкала значений коэффициента Сьеренсена–Чекановского, ось абсцисс – сравниваемые флоры: 1 – р. Лек-Воркута; 2 – заказник “Хребтовый”; 3 – каньон р. Ния-ю; 4 – р. Гнетью.

Fig. 2. Dendrogram of local floras based on cluster analysis using Sørensen–Chekanovsky coefficients. Y-axis – values of the Sørensen–Chekanovsky coefficient, X-axis – compared floras: 1 – Lek-Vorkuta River; 2 – “Chrebtovyy” Reserve; 3 – Niya-yu River canyon; 4 – Gnetyu River.

ского 0.57–0.66. Наиболее близка она с флорой р. Гнетью (притоком р. Кары) (рис. 2), расположенной несколько севернее и вблизи Полярного Урала, за счет этого обогащенной горными видами. Кроме того, по берегам этой реки имеются скальные выходы, являющиеся местом произрастания петрофитных группировок.

Структуру флоры каньона р. Ния-ю определяют 10 семейств, включающих 61% от общего числа видов (табл. 1). Этот показатель находится на одном уровне с другими смежными локальными флорами (тундровыми, горными) и Полярного Урала в целом, что указывает на ее промежуточное положение между типичными арктическими и бореальными флорами (Sekretareva, 2004; Rastitel’nyi..., 2006; Bioraznoobraziye..., 2007; Kulyugina, Teteryuk, 2014). Наибольшая насыщенность родами семейств Роасеае, Астерасеае, Росасеае, свидетельствует об их длительном существовании на данной территории. Бореальные черты флорам придает присутствие в числе ведущих семейств Росасеае и Ранункуласеае, арктические и горные – лидирующее положение семейств Сурегасеае и Скрофхуларисеае. Особенностью флоры каньона является лидирующее положение се-

мейства Сурегасеае, в то время как в смежных флорах и Урало-Новоземельском районе на первом месте находится сем. Роасеае. 29 семейств (56%) относятся к одно- и двувиловым. Наибольшее число видов имеют рода *Carex* и *Salix* (табл. 1). Этот факт объединяет изучаемую флору с локальными флорами европейского Северо-Востока. Большое таксономическое разнообразие осок связано со значительным разнообразием их реликтовых местонахождений на Полярном Урале (Rastitel’nyi..., 2006; Biologicheskoe..., 2010). Северный горный характер флоры подчеркивает разнообразие родов *Saxifraga*, *Pedicularis*, *Poa*, *Draba*, *Luzula* (табл. 1).

Флора каньона преимущественно (58%) состоит из видов арктической (33%) и гипоарктической (25%) фракций, при заметном разнообразии бореальных таксонов (42%). Во всех этих фракциях широко представлены горные виды (метаарктические – *Polemonium boreale*, *Potentilla kuznetzowii* и др.; арктоальпийские – *Minuartia biflora*, *Pedicularis amoena*, *Salix nummularia* и др.; гипоаркто-монтанные – *Pinguicula alpina*, *Poa glauca*, *Saxifraga nelsoniana* subsp. *aestivalis*, *Woodsia glabella* и др.; арктобореально-монтанные – *Sedum roseum*, *Saussurea alpina*, *Saxifraga bronchialis* subsp. *Spinulosa* и др.; и бореально-монтанные – *Lonicera caerulea* subsp. *altaica*), которые составляют 47% видового состава. Это с одной стороны подчеркивает тундровый характер флоры и ее горную специфику, с другой – показывает ее общность с таежной флорой. В процессе формирования современного растительного покрова тундровой зоны значительная часть бореальных видов сохранилась по долинам рек и выходам известняков (Yudin, 1963; Kuliev, 1986). Сходное соотношение широтных групп отмечено для выходов известняков рек Воркуты, Индиги (Kuliev, 1980; Orlovskaya, 2007) и в смежных горных локальных флорах и Урало-Новоземельском флористическом районе (Rebristaya, 1977; Bioraznoobraziye..., 2007; Sekretareva, 2004). При продвижении на север наблюдается тенденция к снижению доли бореальных видов, увеличению – арктических, и сохранению на одном уровне – гипоарктических. Доля горных видов, широко представленных во всех широтных фракциях сравниваемых флор, возрастает при продвижении с юга на север от 32 до 53% и становится максимальной во флорах рек Ния-ю и Гнетью (по 47 и 53% соответственно), имеющих скальные выходы по берегам.

Среди долготных групп наибольшее видовое разнообразие во флоре каньона приходится на виды с циркумполярными ареалами (47%). Нахождение территории на стыке Европы и Азии определяет присутствие таксонов с евразийским (29%), преимущественно с европейским (5%) и азиатским (10%) типами ареалов. Наибольшее число видов в смежных флорах приходится также

Таблица 1. Параметры таксономического разнообразия и распределение видов в ведущих семействах и родах каньона р. Ния-ю, прилегающих к нему локальных флорах и Урало-Новоземельском флористическом районе
Table 1. Parameters of taxonomic diversity and distribution of species in the leading families and genera of the Niya-yu River canyon, adjoining local floras and Ural-Novozemelsky floristic region

Семейства Families	Локальная флора / Local flora											
	р. Лек-Воркута ¹ Lek-Vorkuta River ¹		заказник "Хребтовый", хр. Енганэлп ² "Chrebtovyy" Reserve, Enganelp ²		Каньон р. Ния-ю Niya-yu River canyon		р. Гнесть ¹ Gnetyu River ¹		Урало-Новоземельский район ³ Ural-Novaya Zemlya region ³			
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
Сурепaceae	23	3	17	3	24	1	22	2	49	3		
Роaceae	34	1	23	1	22	2	25	1	72	1		
Asteraceae	24	2	19	2	20	3	21	3	58	2		
Ranunculaceae	11	5-6	13	5	17	4	10	6-10	29	7		
Rosaceae	11	5-6	15	4	16	5	14	5	33	5		
Caryophyllaceae	17	4	11	6-7	10	6-7	16	4	41	4		
Saxifragaceae	3	-	5	-	10	10	10	6-10	17	8-10		
Juncaceae	7	10-12	9	10	9	8-9	10	6-10	15	-		
Salicaceae	8	9	11	6-7	9	8-9	10	6-10	17	8-10		
Scrophulariaceae	9	7-8	10	8-9	8	10	10	6-10	17	8-10		
Ericaceae	9	7-8	10	8-9	5	-	6	-	12	-		
Brassicaceae	6	-	4	-	6	-	7	-	30	6		
Fabaceae	7	10-12	3	-	4	-	4	-	10	-		
Equisetaceae	7	10-12	4	-	6	-	5	-	8	-		
Всего видов в ведущих семействах / % от флоры Total species in leading families / % of flora	145/63		140/67		145/61		148/66		363/66			
Роды Genera												
<i>Carex</i>	18	1	12	1	19	1	17	1	40	1		
<i>Salix</i>	8	3	11	2	9	2	10	2	17	2		

Таблица 1. Окончание

Семейства Families	Локальная флора / Local flora											
	р. Лек-Воркута ¹ Lek-Vorkuta River ¹		заказник "Хребтовый", хр. Енганэпэ ² "Chrebtovyy" Reserve, Enganepere Ridge ²		Каньон р. Ния-ю Niya-yu River canyon ¹		р. Гнетью ¹ Gnetyu River ¹		Урало-Новоземельский район ³ Ural-Novaya Zemlya region ³			
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
<i>Saxifraga</i>	2	—	3	—	8	3	9	3	15	3		
<i>Ranunculus</i>	5	6–8	6	3–4	7	4	3	—	14	4		
<i>Equisetum</i>	7	4–5	4	8–11	6	5	5	5–9	8	—		
<i>Juncus</i>	5	6–8	4	8–11	5	6–7	5	5–9	6	—		
<i>Poa</i>	7	4–5	4	8–11	5	6–7	7	4	10	10–11		
<i>Eriophorum</i>	5	6–8	5	5–6	4	8–12	5	5–9	7	—		
<i>Galium</i>	2	—	2	—	4	8–12	2	—	4	—		
<i>Luzula</i>	2	—	5	5–6	4	8–12	5	5–9	9	—		
<i>Pedicularis</i>	4	9–10	6	3–4	4	8–12	5	5–9	10	10–11		
<i>Potamogeton</i>	—	—	—	—	4	8–12	—	—	11	8–9		
<i>Calamagrostis</i>	4	9–10	4	8–11	3	8–12	3	—	7	—		
<i>Stellaria</i>	9	2	4	8–11	3	—	3	—	11	8–9		
<i>Draba</i>	1	—	—	—	3	—	3	—	13	5–6		
<i>Taraxacum</i>	1	—	1	—	1	—	2	—	13	5–6		
<i>Potentilla</i>	1	—	—	—	3	—	2	—	12	7		
Всего видов Total species	231		208		237		225		551			
Всего родов Total genus	125		116		127		122		207			
Всего семейств Total families	44		46		53		48		68			

Примечание. Обозначения столбцов: А — число видов в семействе, роде; В — место семейства, рода; прочерк — семейство, род не входит в состав ведущих. Сведения по локальным флорам приведены по литературным источникам: ¹ — Rebristaya, 1977; ² — Bioraznoobraznye, 2007; ³ — Sekretareva, 2004.

Note. Designations of columns: A — number of species in the family, genus; B — place of the family, genus; dash — the family, genus is not among leading ones. Information on local floras is given according to published sources: ¹ — Rebristaya, 1977; ² — Bioraznoobraznye, 2007; ³ — Sekretareva, 2004.

на циркумареальные и евразийские таксоны. Доля европейских видов выше в западнее расположенных флорах р. Лек-Воркуты и заказника “Хребтовый”, а таксонов с азиатскими и циркумареалами — во флорах каньона р. Ния-ю и р. Гнетью, поскольку они расположены северовосточнее двух предыдущих. Число евроазиатских, амфиатлантических, азиатско-американских, американских видов сохраняется на одном уровне (Rebristaya, 1977; Bioraznoobraziye..., 2007).

В экологическом спектре по отношению к фактору увлажнения во флоре каньона, как и других сравниваемых с ней флорах, преобладают мезофиты (56%), при достаточно высоком разнообразии влаголюбивых видов (19%) и низком (3%) — таксонов, предпочитающих сухие экотопы. Специфику флоры каньона подчеркивают 36 кальцефильных видов (15% от общего числа таксонов), из которых к собственно кальциефитам относятся четыре вида: *Carex bicolor*, *Cryptogramma stelleri*, зафиксированные только здесь, и *Carex umbrosa* subsp. *sabynensis*, *Saxifraga oppositifolia*, которые отмечены и для р. Гнетью. К гемикальциефитам относятся 32 вида: *Arnica angustifolia* subsp. *iljinii*, *Carex glacialis*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Potentilla kuznetzowii*, *Salix lanata*, *S. reticulata*, *Thalictrum alpinum* и др.

Жизненные формы сосудистых растений флоры каньона представлены 37 формами деревьев (4), кустарников (14), кустарничков (16) и трав (204). Наибольшим разнообразием отличаются травянистые многолетники: коротко- (49 видов) и длиннокорневищные (55), кроме них — стержнекорневые (26), плотно- (20) и рыхлодерновинные (13). Несмотря на суровые климатические условия здесь зафиксированы одно- и двулетние травы (8).

18% флоры каньона р. Ния-ю (43 вида из 34 родов и 22 семейств) представлено видами, занесенными в Красную книгу Российской Федерации (Krasnaya..., 2008), Красную книгу Республики Коми и Приложение к ней (Krasnaya..., 2019). Федеральной охране подлежат *Cotoneaster cinnabarinus* и *Sedum roseum*. Помимо них, еще 24 вида охраняются на региональном уровне (Krasnaya..., 2019) и 17 — нуждаются в особом внимании и контроле численности природных популяций (бионадзоре), включены в Приложение к Красной книге Республики Коми. При проведении полевых исследований отмечено, что охраняемые виды растений встречаются как в непосредственной близости (в полосе 100–200 м) от него, так и на выходах коренных пород, образующих каньон. Скальные выходы занимают редкие папоротникообразные: небольшие гроты — *Cryptogramma stelleri*, отвесные стенки — *Woodsia glabella*, подножья скал — *Cystopteris montana*. На отвесных участках скальных выходов произрастают *Poa glauca*,

Potentilla gelida subsp. *boreo-asiatica*, *P. kuznetzowii*, *Sedum roseum*, *Saxifraga bronchialis* subsp. *spinulosa*, *S. oppositifolia*. В луговых сообществах между скалами встречаются *Delphinium cheilanthum*, *Trollius apertus*, *Polemonium boreale*, *Galium densiflorum*. На прирусловых каменистых площадках развиты сообщества с участием *Arnica angustifolia* subsp. *iljinii*, *Thalictrum alpinum*. В кустарничково-лишайниково-моховых и кустарничково-дриадовых тундрах по окраинам водораздела растут *Gentiana verna*, *Silene acaulis*, *Sedum quadrifidum*. Значительная часть редких и охраняемых видов представлена реликтами или видами с дизъюнктивными ареалами, имеющими обособленные фрагменты, в том числе на Урале: *Artemisia norvegica*, *Sedum quadrifidum*, *Carex glacialis*, *C. ledebouriana*, *C. umbrosa* subsp. *sabynensis*, *Delphinium cheilanthum*, *Galium densiflorum*, *Gentiana verna* и др. Многие редкие таксоны (17 видов) не встречаются в смежных флорах. На территории каньона выявлены наиболее крупные в регионе популяции *Tofieldia coccinea* и *Arnica angustifolia* subsp. *iljinii*, насчитывающие по несколько тысяч особей. Для сохранения своеобразия такой богатой флоры и оригинальной растительности каньона р. Ния-ю было предложено принять меры к его охране — включить в систему ООПТ Республики Коми (Kuliev, 1986; Kulyugina, Teteryuk, 2014; Degteva et al., 2015).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каньон р. Ния-ю, образованный крупными выходами известняков, отличается высоким экологическим, ценологическим и флористическим разнообразием. Здесь выявлено 238 видов растений из 127 родов 53 семейств, из которых 43 таксона относятся к редким и охраняемым в Республике Коми, а более половины (140 видов) приведены для территории каньона впервые. На обследованной территории площадью менее пяти квадратных километров встречается около трети флоры Полярного Урала (Rastitel'nyi..., 2006) и более половины флоры Урало-Новоземельского района (Sekretareva, 2004). Полученные нами результаты дополняют данные по флоре скальных выходов в долинах рек более южных секторов Урала и Предуралья (Knyazev, 2018). Высокий уровень видового богатства на небольшой территории и структура флоры каньона отражают исторические и географические факторы формирования флоры Большеземельской тундры и Полярного Урала, ее реликтовое происхождение, связь с перигляциальной растительностью приледниковых зон, а также уникальность этого природного объекта. Сохранению комплекса видов в каньоне р. Ния-ю способствуют выходы кальциевых пород с их особыми физическими и геохимическими свойствами, микроклиматическими условиями (Kozhevnikov, 1983; Orlovskaya,

2007), большое разнообразие экотопов и формирующиеся здесь почвы, которые имеют ограниченное распространение в тундровой зоне (Degteva et al., 2015). Каньон р. Ния-ю обладает большим потенциалом как место сохранения редких сосудистых растений европейского северо-востока и Республики Коми и рекомендуется нами для включения в систему ООПТ Республики Коми.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность с.н.с. лаборатории Крайнего Севера Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук В.В. Петровскому за консультации и помощь при определении гербария. Исследования выполнены при поддержке темы № АААА-А19-119011790022-1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Aleksandrova] Александрова В.Д. 1977. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л. 189 с.
- [Atlas...] Атлас Республики Коми (Карты). 2011. М. 448 с.
- [Biologicheskoe...] Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Вып. 7: Природные комплексы заказника "Хребтовый". 2010. Сыктывкар. 141 с.
- [Bioraznoobraziye...] Биоразнообразие экосистем Полярного Урала 2007. Сыктывкар. 252 с.
- [Czerepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 1995. 992 с.
- [Degteva et al.] Дегтева С.В., Патова Е.Н., Кулюгина Е.Е., Пономарев В.И., Дулин М.В., Железнова Г.В., Колесникова А.А., Кочанов С.К., Огородова Л.Я., Пастухов А.В., Плюснин С.Н., Пыстина Т.Н., Селиванова Н.П., Татаринов А.Г., Тетерюк Л.В. 2015. Особо охраняемые природные территории Полярного Урала: современное состояние и перспективы развития. — Известия Коми НЦ УрО РАН. 3: 24–34.
- [Kadastr...] Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми. 2014. Сыктывкар. 428 с.
- [Knyazev] Князев М.С. 2007. Род *Cotoneaster* (Rosaceae) на Урале. — Бот. журн. 92 (3): 420–428.
- [Knyazev] Князев М.С. 2018. Скальная флора долин рек Урала. — Бот. журн. 103 (6): 695–726.
- [Kozhevnikov] Кожевников Ю.П. 1983. Кальцефилия растений Боломорско-Кулойского плато. — Бот. журн. 68 (2): 152–161.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Коми. Сыктывкар. 2019. 768 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. 2008. 855 с.
- [Kuliev] Кулиев. А.Н. 1980. Растительность выходов известняков долины реки Воркуты. — В кн.: Охрана редких растений и фитоценозов. М. С. 15–21.
- [Kuliev] Кулиев А.Н. 1986. Редкие растительные сообщества верховий реки Усы. — В кн.: Охрана редких объектов растительного мира. М. С. 25–30.
- [Kuliev, Morozov] Кулиев А.Н., Морозов В.В. 1988. Флористические находки на востоке Большеземельской тундры и на Полярном Урале. — Бот. журн. 73 (3) 443–447.
- [Kulyugina, Teteryuk] Кулюгина Е.Е., Тетерюк Л.В. 2014. Растительный покров и редкие виды каньона реки Ния-ю (Полярный Урал). — Теоретическая и прикладная экология. 1: 66–73.
- [Leskov] Лесков А.И. 1938. Реликтовые элементы во флоре лесного северо-востока европейской части СССР. — В кн.: Проблемы реликтов во флоре СССР. Вып. 1. М., Л. С. 41–44.
- [Morozov, Kuliev] Морозов В.В., Кулиев А.Н. 1989. О некоторых флористических рубежах в свете новых находок на Востоке Большеземельской тундры и западном макросклоне Полярного Урала. — Бот. журн. 74 (3): 339–349.
- [Novakovkiy] Новаковский А.Б. 2016. Взаимодействие Excel и статистического пакета R для обработки данных в экологии. — Вестник ИБ Коми НЦ УрО РАН. 3: 26–33.
- [Orlovskaya] Орловская Н.В. 2007. Флора известняков устья реки Индиги (Архангельская область). — Бот. журн. 92 (2): 1885–1894.
- [Perfil'yev] Перфильев И.А. 1939. Эндемики Архангельской области. — Бот. журн. 24 (4): 292–301.
- [Rastitel'nyi...] Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. 2006. Екатеринбург. 796 с.
- [Rebristaya] Ребристая О.В. 1977. Флора востока Большеземельской тундры. Л. 334 с.
- [Rebristaya] Ребристая О.В. 1987. Опыт применения метода конкретных флор в западносибирской Арктике (полуостров Ямал). — В сб.: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике "Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики". Л. С. 67–90.
- [Sekretareva] Секретарева Н.А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М. 131 с.
- Sennikov A.N. 2011. Atlas florae Europaeae. Notes 18. Synonymy and Distribution of some native and alien species of *Cotoneaster* (Rosaceae) in Easter Europe and the Caucasus). — Annales Botanici Fennici. 48 (4): 325–336.
- [Teteryuk, Kulyugina] Тетерюк Л.В., Кулюгина Е.Е. 2015. Места концентрации редких видов сосудистых растений западного макросклона Полярного Урала. — В сб.: Тезисы докл. междун. совещ. "Про-

- блемы изучения и сохранения растительного мира Восточной Фенноскандии”. Апатиты. С. 89–90.
- [Tolmachev] Толмачев А.И. 1938. О характере арктоальпийской и некоторых локально связанных с ними элементов флоры в районах рек Пинега и Сотки. — В кн.: Материалы по истории развития флор Европейского Севера СССР. Архангельск. С. 5–43.
- [Yudin] Юдин Ю.П. 1963. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР. — В кн.: Материалы по истории и растительности СССР. Вып. 4. М., Л. С. 493–571.
- [Yurtsevetal.] Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В. 1978. Флористическое ограничение и разделение Арктики. — В кн.: Арктическая флористическая область. Л. С. 9–104.

FLORA OF THE NIYA-YU RIVER CANYON (POLAR URALS) AND ITS ANALYSIS

E. E. Kulyugina^{a,#}, L. V. Teteryuk^{a,##}, and B. Yu. Teteryuk^a

^a Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch RAS
Kommunisticheskaya Str., 28, Syktyvkar, 167982, Russia

[#]e-mail: kulugina@ib.komisc.ru

^{##}e-mail: teteryuk@ib.komisc.ru

The list of the flora of the Niya-yu River canyon is presented, including 238 species from 127 genera of 53 families. More than 140 of the species are recorded for the studied flora for the first time. The analysis of the flora is carried out. The flora of the Niya-Yu River canyon includes about a third of the flora of the Polar Urals and more than a half of the flora of the Ural-Novozemelskiy District. The specifics of the canyon flora is emphasized by 36 *calcephilic* species (4 species are eucalycephytes (*Carex bicolor*, *Carex umbrosa* subsp. *sabynensis*, *Cryptogramma stelleri*, *Saxifraga oppositifolia*) are actually calcephytes, 32 species are hemicalcephytes). The preservation of a specific complex of species in the canyon is due to the presence of calcium rocks with their special physical and geochemical properties, microclimatic conditions, and a wide variety of ecotopes and soils. 18% of the flora species (43) are rare and protected plants. They are usually relicts or the species having a disjunctive range. The Niya-yu River canyon is a unique place. It has a great potential for preserving a large number of rare vascular plants in the European Northeast. The territory of the Niya-yu River canyon is recommended to include in the system of protected areas of the Komi Republic.

Keywords: flora, limestone outcrops, Polar Urals, Komi Republic

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are deeply grateful to a senior researcher of the Laboratory of the Far North of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences to V.V. Petrovskiy for advice and assistance in determining herbarium materials. The research was supported by the project № AAAA-A19-119011790022-1.

REFERENCES

- Aleksandrova V.D. 1977. Geobotanicheskoye rayonirovaniye Arktiki i Antarktiki [Geobotanical zoning of the Arctic and Antarctic]. Leningrad. 189 p. (In Russ.).
- Atlas Respubliki Komi (Karty). 2011. [Atlas of the Komi Republic (Maps)]. Moscow. 448 p. (In Russ.).
- Biologicheskoye raznoobraziye osobookhranyayemykh prirodnykh territorii Respubliki Komi. Vyp. 7: Prirodnyye komplekсы zakaznika “Khrebtovyi”. 2010. [The biological diversity of the specially protected natural territories of the Komi Republic. Vol. 7: Natural complexes of the reserve “Khrebtovyi”]. Syktyvkar. 141 p. (In Russ.).
- Bioraznoobraziye ekosistem Polyarnogo Urala. 2007. [Biodiversity of ecosystems in the Polar Urals]. Syktyvkar. 252 p. (In Russ.).
- Czerepanov S.K. 1995. Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR). St. Petersburg. 992 p. (In Russ.).
- Degteva S.V., Patova E.N., Kulyugina E.E., Ponomarev V.I., Dulin M.V., Zheleznova G.V., Kolesnikova A.A., Kochanov S.K., Ogrodovaya L.Ya., Pastukhov A.V., Plyusnin S.N., Pystina T.N., Selivanova N.P., Tatari-nov A.G., Teteryuk L.V. 2015. Osobookhranyayemyye prirodnyye territorii Polyarnogo Urala: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya [Protected areas of the Polar Urals: current status and development prospects]. — Izvestiya Komi NTS UrO RAN. 3: 24–34 (In Russ.).
- Kadastr osobookhranyayemykh prirodnykh territoriy Respubliki Komi. 2014. [Cadastre of specially protected natural territories of the Komi Republic]. Syktyvkar. 428 p. (In Russ.).
- Knyazev M.S. 2007. Genus *Cotoneaster* (Rosaceae) in the Urals. — Botanicheskii zhurnal. 92 (3): 420–428 (In Russ.).
- Knyazev M.S. 2018. Rocky flora of the Ural River valleys. — Botanicheskii zhurnal. 103 (6): 695–726 (In Russ.).
- Kozhevnikov Yu.P. 1983. Calcephilia of plants of the Bolomorsko-Kuloysky plateau. — Botanicheskii zhurnal. 68 (2): 152–161 (In Russ.).

- Krasnaya kniga Respubliki Komi [Red Data Book of the Komi Republic]. Syktyvkar. 2019. 768 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby). 2008. [Red Data Book of the Russian Federation (plants and mushrooms)]. Moscow. 855 p. (In Russ.).
- Kuliev A.N. 1980. Rastitel'nost' vykhodov izvestnyakov doliny reki Vorkuty [The vegetation of limestone outcrops of the Vorkuta River valley]. – In: Okhrana redkikh rastenii i fitotsenozov. Moscow. P. 15–21 (In Russ.).
- Kuliev A.N. 1986. Redkiye rastitel'nyye soobshchestva verkhovii reki Usy [Rare plant communities of the upper Usa River]. – In: Okhrana redkikh ob'yektov rastitel'nogo mira. Moscow. P. 25–30 (In Russ.).
- Kuliev A.N., Morozov V.V. 1988. Floristic findings in the east of the Bolshezemelskaya tundra and in the Polar Urals. – *Botanicheskii zhurnal*. 73 (3): 443–447 (In Russ.).
- Kulyugina E.E., Teteryuk L.V. 2014. Rastitel'nyi pokrov i redkiye vidy kan'ona reki Niya-yu (Polyarnyi Ural) [Plant cover and rare species of the Niya-yu River canyon (Polar Urals)]. – *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*. 1: 66–73 (In Russ.).
- Leskov A.I. 1938. Reliktovyye elementy vo flore lesnogo severo-vostoka evropeyskoi chasti SSSR. [Relict elements in the flora of the forest northeast of the European part of the USSR]. – In: *Problemy reliktovo vo flore SSSR*. 1. Moscow; Leningrad. P. 41–44 (In Russ.).
- Morozov V.V., Kuliev A.N. 1989. On some floristic boundaries in the light of new findings in the east of the Bolshezemelskaya tundra and the western macro slope of the Polar Urals. – *Botanicheskii zhurnal*. 74 (3): 339–349 (In Russ.).
- Novakovskiy A.B. 2016. Interaction between Excel and statistical package R for ecological data analysis. – *Vestnik IB Komi NTS UrO RAN*. 3: 26–33 (In Russ.).
- Orlovskaya N.V. 2007. Limestone flora of the mouth of the Indiga River (Arkhangelsk region). – *Botanicheskii zhurnal*. 92 (2): 1885–1894 (In Russ.).
- Perfiliev I.A. 1939. Some endemics of the flora of Arkhangelsk. – *Botanicheskii zhurnal*. 24 (4): 292–301 (In Russ.).
- Rastitel'nyi pokrov i rastitel'nyye resursy Polyarnogo Urala. 2006. [Plant cover and plant resources of the Polar Urals]. Ekaterinburg. 796 p. (In Russ.).
- Rebristaya O.V. 1977. Flora vostoka Bol'shezemel'skoi tundry [Flora of the east of the Bolshezemelskaya tundra]. Leningrad. 334 p. (In Russ.).
- Rebristaya O.V. 1987. Opyt primeneniya metoda konkretnykh flor v zapadnosibirskoi Arktike (poluostrov Yamal) [Experience in applying the specific flora method in the West Siberian Arctic (Yamal Peninsula)]. – In: *Theoretical and methodological problems of comparative floristry*. Leningrad. P. 67–90 (In Russ.).
- Sekretareva N.A. 2004. Sosudistye rasteniya Rossiyskoi Arktiki i sopredel'nykh territorii [Vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories]. Moscow. 131 p. (In Russ.).
- Sennikov A.N. 2011. Atlas florae Europaeae. Notes 18. Synonyms and distribution of some native and alien species of *Cotoneaster* (Rosaceae) in Eastern Europe and the Caucasus). – *Annales Botanici Fennici*. 48 (4): 325–336.
- Teteryuk L.V., Kulyugina E.E. 2015. Mesta kontsentratsii redkikh vidov sosudistyykh rasteniy zapadnogo makrosklona Polyarnogo Urala [The places of concentration of rare species of vascular plants of the western macro slope of the Polar Urals]. – In: *Problemy izucheniya i sokhraneniya rastitel'nogo mira Vostochnoi Fennoskandii*. Apatity. P. 89–90 (In Russ.).
- Tolmachev A.I. 1938. O kharaktere arкто-al'piyskikh i nekotorykh lokal'no svyazannykh s nimi elementov flory v rayonakh rek Pinegi i Sotki [On the nature of the Arcto-Alpine and some locally associated flora elements in the areas of the Pinega and Sotka rivers] – In: *Materialy po istorii razvitiya flor Yevropeyskogo Severa SSSR*. Arkhangelsk. P. 5–43 (In Russ.).
- Yudin Yu.P. 1963. Reliktovaya flora izvestnyakov severo-vostoka evropeyskoi chasti SSSR. [Relict flora of limestones of the northeast of the European part of the USSR]. – In: *Materialy po istorii i rastitel'nosti SSSR*. 4. Moscow; Leningrad. P. 493–571 (In Russ.).
- Yurtsev B.A., Tolmachev A.I., Rebristaya O.V. 1978. Floristicheskoye ogranicheniye i razdeleniye Arktiki [Floristic restriction and division of the Arctic]. – In: *Arkticheskaya floristicheskaya oblast'*. Leningrad. P. 9–104 (In Russ.).