

УДК 581.553:581.524.444.3

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ БЕРЕЗЫ ПЛОСКОЛИСТНОЙ (*BETULA PLATYPHYLLA* SUKACZ.) В ОЛЮТОРСКОМ РАЙОНЕ КОРЯКСКОГО ОКРУГА (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)

К. И. Скворцов^{1*}, В. Ю. Нешатаева¹, В. Ю. Нешатаев²,
В. В. Якубов³, Е. Ю. Кузьмина¹, В. Е. Кириченко⁴

¹ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН (ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376), *skvorcov@binran.ru

² Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова (Институтский переулок, 5, Санкт-Петербург, Россия, 194021)

³ Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (просп. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток, Россия, 690022)

⁴ Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН (ул. Партизанская, 6, Петропавловск-Камчатский, Россия, 683000)

Приведены новые данные о распространении березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) на территории Олюторского р-на (Корякский округ Камчатского края). Дана геоботаническая характеристика белоберезняков долины р. Кайлуловая – притока р. Вывенки, отнесенных к асс. *Betuletum platyphyllae fruticoso-varioherbosum*. Белоберезняки Корякского округа развиваются в долинах крупных рек в районах, удаленных от влияния Берингова моря. Они приурочены к надпойменным террасам с нормально дренированными легкосуглинистыми и супесчаными почвами, подстилаемыми галечниками. По флористическому составу и структуре изученное сообщество *Betula platyphylla* сходно с кустарниково-разнотравными долинными белоберезняками Пенжинского р-на Корякского округа. По сравнению с камчатскими аналогами белоберезняки Северной Корякии характеризуются редукцией флористического состава. Белоберезовая роща в долине р. Кайлуловая является вторым из подтвержденных местонахождений *Betula platyphylla* в Олюторском районе.

Ключевые слова: береза плосколистная; белоберезняки; растительность; Корякия; Камчатский край

Для цитирования: Скворцов К. И., Нешатаева В. Ю., Нешатаев В. Ю., Якубов В. В., Кузьмина Е. Ю., Кириченко В. Е. Новые данные о распространении березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) в Олюторском районе Корякского округа (Камчатский край) // Труды Карельского научного центра РАН. 2022. № 1. С. 89–97. doi: 10.17076/bg1531

Финансирование. Работа выполнена в рамках плановой темы БИН РАН № 121032500047-1; полевые исследования поддержаны РФФИ (проект № 19-05-00805-а).

**K. I. Skvortsov^{1*}, V. Yu. Neshataeva¹, V. Yu. Neshataev², V. V. Yakubov³,
E. Yu. Kuzmina¹, V. E. Kirichenko⁴. NEW DATA ON THE DISTRIBUTION
OF JAPANESE WHITE BIRCH (*BETULA PLATYPHYLLA* SUKACZ.) IN THE
OLYUTORSKY DISTRICT OF THE KORYAK OKRUG (KAMCHATSKY KRAI)**

¹ Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences (2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia), *kskvorcov@binran.ru

² St. Petersburg State Forest Technical University (5 Institutsky Lane, 194021 St. Petersburg, Russia)

³ Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS (159 100-let Vladivostoka Ave., 690022 Vladivostok, Russia)

⁴ Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute FEB RAS (6 Partizanskaya St., 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia)

New data on the distribution of Japanese white birch (*Betula platyphylla* Sukacz.) groves in the Olyutorsky District (Koryak Okrug of the Kamchatsky Krai) are presented. The geobotanical description of white-birch forests in the valley of River Kailulovayam, a tributary of River Vyvenka, is given. Using the dominant-determinant approach the forests were ascribed to the association *Betuletum platyphyllae fruticoso-varioherbosum*. White-birch forests of the Koryak Okrug grow in the valleys of large rivers in areas away from the influence of the Bering Sea. They occupy above-floodplain terraces with mesic coarse-loam and loamy sand soils underlain by pebbles. The studied community of *Betula platyphylla* is similar in floral composition and structure to the shrub-forb valley white-birch forests of the Penzhinsky District of the Koryak Okrug. In comparison with Kamchatka analogues, the white-birch forests of Northern Koryakia are characterized by a reduced floral composition. The white birch grove in the Kaylulovayam River valley is the second confirmed location of *Betula platyphylla* in the Olyutorsky District.

Keywords: *Betula platyphylla*; white-birch forests; vegetation; Koryakia; Kamchatsky Krai

For citation: Skvortsov K. I., Neshataeva V. Yu., Neshataev V. Yu., Yakubov V. V., Kuzmina E. Yu., Kirichenko V. E. New data on the distribution of Japanese white birch (*Betula platyphylla* Sukacz.) in the Olyutorsky District of the Koryak Okrug (Kamchatsky Krai). *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre of RAS*. 2022. No. 1. P. 89–97. doi: 10.17076/bg1531

Funding. The study was carried out within the RAS Botanical Institute's regular research area #121032500047-1; fieldwork was supported by RFBR project #19-05-00805-a.

Введение

Береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz. (syn.: *B. japonica* Winkler, *B. kamtschatica* (Regel) Jansson ex Vassil.)), обычно называемая в литературе березой белой, широко распространена на Дальнем Востоке [Krestov, 2003]. Встречается также в континентальных районах севера Камчатского края и юга Чукотского АО. На полуострове Камчатка *Betula platyphylla* распространена в Центральной долине Камчатки и внутренних районах юга и востока полуострова [Нешатаева, 2009]. На юге Чукотского АО белоберезняки отмечены в среднем течении рек Майн, Ваега и Анадырь [Стариков, Дьяконов, 1955; Беликович, 2001]. На севере Корякского округа береза белая встречается в Пенжинском р-не в долинах рек Пенжина, Белая,

Оклан, Пальматкина, Таловка [Тихомиров, 1935; Neshatayev et al., 2020; Нешатаева и др., 2020; Kirichenko et al., 2021]. В результате аэровизуального обследования лесов Олюторского р-на в начале 1950-х годов была обнаружена белоберезовая роща в верхнем течении р. Апукваям, у подножья горы Млетываям [Стариков, Дьяконов, 1955]. В 2016 г. эта роща обследована О. А. Чернягиной и В. Е. Кириченко и отмечена на карте-схеме распространения лесов Корякского округа [Neshatayev et al., 2020; Kirichenko et al., 2021].

Растительность Олюторского района до настоящего времени изучена очень слабо. Геоботанические исследования ранее проводились лишь на побережье залива Корфа [Катенин, Шамурин, 1963]. Флористические исследования в районах Корякского нагорья осуществлялись

в 1970-х гг. сотрудниками Биолого-почвенного института ДВНЦ АН СССР [Харкевич, Буч, 1976]. Исследования растительного покрова Северной Корьяки, начатые в 2011 году полевым отрядом Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, были продолжены в 2021 г.

Природные условия района исследований

Реки Кайлуловая и Майнгылуловая – правые притоки р. Вывенки, протекающей в долине шириной до 20 км, ограниченной с запада Ветвейским хр., с востока – отрогами Пылгинского хр. Вывенка – крупнейшая река Олюторского р-на (длина 395 км), вытекает из оз. Горное в юго-восточных отрогах Ветвейского хр. и впадает в залив Корфа Берингова моря. Реки Кайлуловая и Майнгылуловая, протяженностью 23 и 50 км, берут начало на восточных отрогах Ветвейского хр., в нижнем течении выходят на Вывенскую низменность, впадая в р. Вывенку в ее среднем течении. По климатическому районированию Камчатского края [Кондратюк, 1974] территория исследований относится к району Корякского нагорья Северной подобласти Камчатской климатической области. Климат района континентальный, обусловлен экранированием воздушных масс Берингова моря окружающими хребтами. Зима продолжительная (около 230 дней). Средняя t° января -22°C . Лето короткое, прохладное (средняя t° июля $+10-12^{\circ}\text{C}$). Длительность вегетационного периода менее 100 дней. Среднегодовое количество осадков 500–600 мм, большая их часть приходится на зиму. Район исследований находится в области распространения многолетней мерзлоты.

По геоботаническому районированию [Нешатаева и др., 2020] район исследований относится к Ветвейскому среднегорному округу Корякской горной провинции Берингийской лесотундровой области. Зональная растительность представлена стланиковыми и кустарниковыми сообществами, образованными *Pinus pumila*, *Alnus fruticosa* и *Betula middendorffii*. На плоских надпойменных террасах распространены ерниковые тундры, образованные *Betula exilis*. На переувлажненных равнинах развиты осоково-пушицевые (*Carex lugens*, *C. globularis*, *Eriophorum vaginatum*) кочкарники с участием *Rubus chamaemorus*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus microcarpus* и мхов (*Sphagnum lenense*, *S. russowii*, *Aulacomnium palustre*, *Dicranum elongatum*). Лесная растительность встречается в долинах крупных рек и представлена пойменными тополевыми (*Populus suaveolens*), чозенниками (*Chosenia arbutifolia* (syn. *Salix arbutifolia*)) и ивняками (*Salix udensis*,

S. schwerinii), реже ольшаниками (*Alnus hirsuta*). В среднем и нижнем течении р. Вывенки на Ю и ЮВ склонах до высот 100–250 м над ур. моря встречаются каменноберезовые рощи (*Betula ermanii*), образующие фрагментарный высотный пояс. До 500–600 м преобладают сообщества кедрового стланика (*Pinus pumila*) в сочетании с кустарничковыми (*Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Ledum decumbens*, *Empetrum nigrum*) и ягельными (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris* и др.) тундрами. На высотах 500 м и выше стланики сменяются горными тундрами. На высотах от 400 м на крутых склонах, вершинах и гребнях хребтов преобладают каменистые и щебнистые осыпи и россыпи с несомкнутой растительностью, представленной группировками петрофитов и эпилитных лишайников.

Материалы и методы

В июле–августе 2021 г. полевым отрядом БИН РАН проведены детально-маршрутные исследования флоры и растительности Олюторского р-на в среднем и верхнем течении р. Вывенки и центральной части Ветвейского хр. В долинах рек Майнгылуловая и Кайлуловая на надпойменных террасах левого и правого берега обнаружена белоберезовая роща из *Betula platyphylla* протяженностью около 7 км и шириной до 1 км, не указанная в литературе и материалах лесоустройства [Лесной..., 2011] (рис. 1). Общая площадь обследованного участка рощи около 2 га. В 10 км на юго-запад, в пойме р. Вывенки, были встречены единичные деревья *Betula platyphylla*.

На надпойменной террасе правого берега р. Кайлуловая заложена одна пробная площадь 20×20 м (координаты $61^{\circ}16'12,1''$ с. ш. и $167^{\circ}12'26,9''$ в. д.; высота над ур. моря 134 м). Инструментальную таксацию проводили с использованием рулетки, бура Пресслера и оптического высотомера. Для определения возраста древесного яруса были выбраны модельные деревья *Betula platyphylla* со средними морфометрическими показателями, возрастные керны отбирали на высоте 1,3 м. На пробной площади выявляли полный видовой состав сообщества с оценкой проективного покрытия для каждого яруса и вида. Для уточнения видовой принадлежности был собран гербарий сосудистых растений, мохообразных и лишайников. Выполнено одно морфологическое описание почвенного разреза глубиной 55 см. Название ассоциации дано в соответствии с «Проектом Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры» [Нешатаев, 2001]. Номенклатура

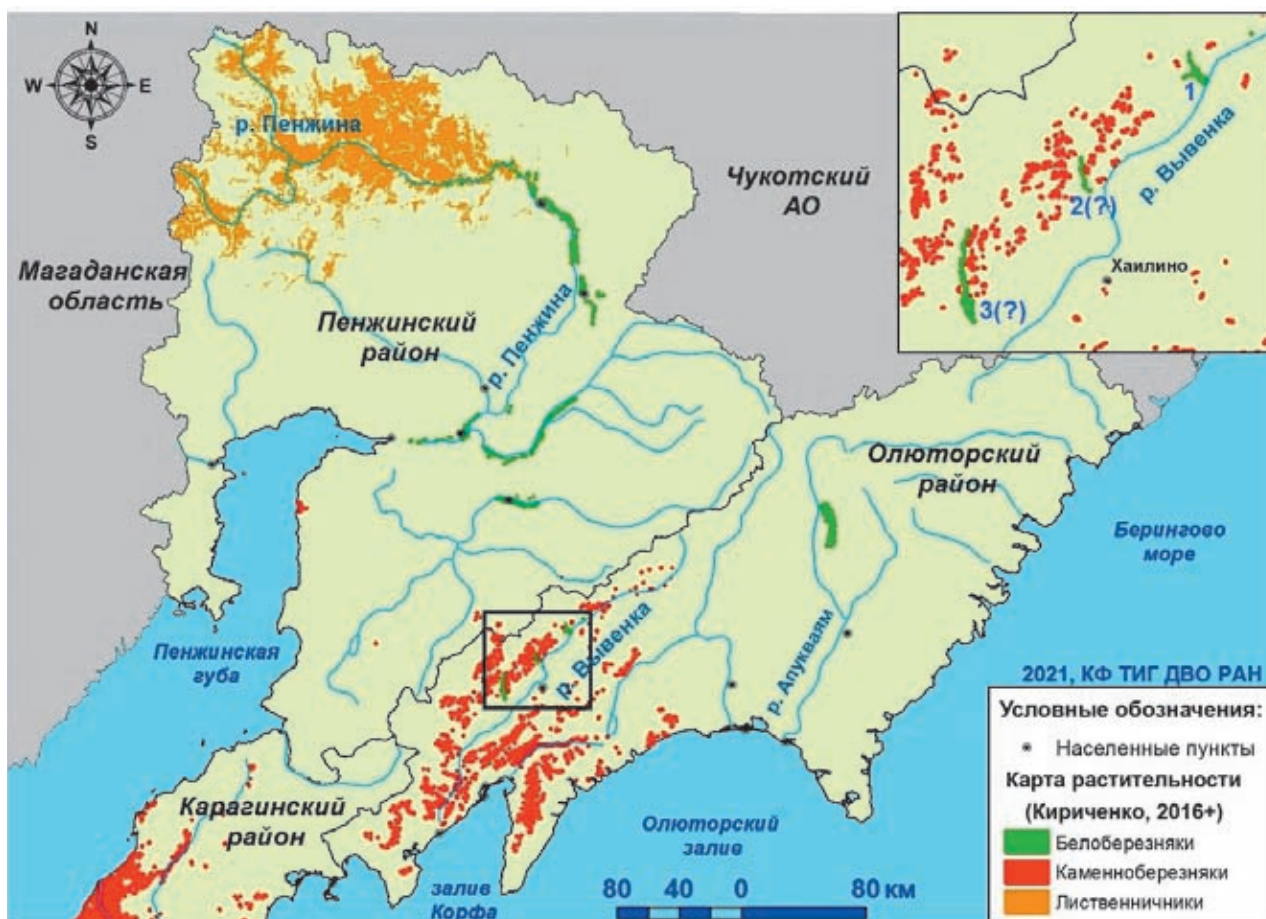


Рис. 1. Карта-схема распространения березовых и лиственничных лесов в Корякском округе. Цифрами обозначены новые данные о местонахождении *Betula platyphylla*: 1 – Кайлуловаям и Майнгулуловаям (по полевым данным); 2 – Хаилиноваям; 3 – Тапельваям (по устным сообщениям местных жителей)

Fig. 1. Schematic map of the distribution of birch and larch forests in the Koryak District. Numbers indicate new data on the location of *Betula platyphylla*: 1 – Kailulovayam and Maingylulovayam (based on our field data); 2 – Khaillinovayam; 3 – Tapel'vayam (based on the local people's reports)

видов сосудистых растений приведена по: [Якубов, Чернягина, 2004]; мохообразных – по: [Ignatov et al., 2006], с учетом современных обработок по отдельным таксонам; лишайников – по: [Andreev et al., 1996].

Результаты и обсуждение

На пробной площади (20×20 м) выявлено 50 видов, из них 30 – сосудистые растения, 15 – мохообразные, 5 – лишайники-эпифиты. Древостой сомкнутостью 0,5 образован березой плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.), имеющей следующие отличительные признаки: кора от белого до светло-серого или розовато-белого оттенка, отделяющаяся тонкими поперечными лентами; листья 4,5–7 см длиной, 3–6 см шириной, острые, двояко зубчатопильчатые, с 4–6 парами боковых жилок, почти голые; плодущие сережки цилиндрические,

плотные, поникающие, с невыдающимися прицветниками [Сосудистые..., 1996]. На пробной площади учтено 32 дерева, что составляет 800 экз./га. Средняя высота березы 12 м, максимальная – 13 м. Средний диаметр – 17 см, максимальный – 33 см. На расстоянии 300 м от пробной площади отмечен экземпляр диаметром более 50 см. Возраст березы 50–70 лет. Во 2-м пологе древостоя (сомкнутость 0,1) встречается ива Бебба (*Salix bebbiana*) высотой 5–6 м. Подрост березы и ивы порослевой, редкий. В подлеске (сомкнутость 0,6) преобладает шиповник тупоушковый (*Rosa amblyotis*) – 30% и жимолость сизая (*Lonicera caerulea*) – 20%, встречается можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica*) – 5%. Отмечены *Potentilla fruticosa* (2%), *Pinus pumila* (1%), *Spiraea salicifolia* (1%), *Ribes triste* (1%). Общее проективное покрытие травяного яруса 40%. Преобладает вейник пурпурный (*Calamagrostis purpurea* s. l.) – 20%,

обильны *Chamerion angustifolium* (10%), *Equisetum pratense* (3%), *Urtica angustifolia* (2%). Отмечены *Galium boreale* (1%), *Thalictrum minus* (1%), *Equisetum arvense* (1%), *Carex sordida* (1%), менее 1% – *Trisetum sibiricum*, *Geranium erianthum*, *Rubus arcticus*, *Bromopsis pumPELLIANA*, *Elymus kronokensis*, *Pyrola incarnata*, единично встречены *Poa nemoralis*, *Anthriscus sylvestris*, *Mertensia pubescens*, *Ptarmica camtschatica*, *Moehringia lateriflora*, *Trientalis europaea*. Моховой ярус не выражен; мохообразные (общее покрытие 3%) приурочены к прикомлевым повышениям в основании стволов, почве (редкими пятнами), ветоши трав и валежу. С покрытием 2% отмечен *Hylocomium splendens*, 1% – *Pleurozium schreberi* и *Sanionia uncinata*, единично встречены *Rhytidium rugosum*, *Dicranum montanum*, *D. elongatum*, *D. acutifolium*, *Pylaisia polyantha*, *Plagiothecium svalbardense*, *Aquilonium plicatulum* (syn. *Stereodon plicatulus*), *Brachythecium erythrorrhizon*, *Abietinella abietina*, *Hypnum cupressiforme*, *Oncophorus* sp. и *Ptilidium pulcherrimum*. На коре берез отмечены лишайники-эпифиты (5 видов): *Lobaria scrobiculata*, *Nephroma parile*, *Melanohalea olivacea*, *Parmelia sulcata*, *Lecanora symmicta*. Общий вид сообщества представлен на рис. 2.

На надпойменных террасах р. Кайлуловаям под белоберезняками формируются подбуры грубогумусированные супесчаные, на глубине 0,5 м подстилаемые песчано-галечными отложениями (гальки около 80%). Почвенный профиль имеет следующее строение: **О – АО – ВН – С.**

О, 0–7 см. Травяно-лиственный подстилочный горизонт бурой окраски, рыхлый, слабо-разложившийся, свежий, переход резкий;

АО, 7–9 см. Коричневый, порошистый, рыхлый, супесчаный, свежий, корней много, переход постепенный;

ВН, 9–49 см. Светло-коричневый, мелкокомковатый, плотноватый, супесчаный, свежий, корней мало (в основном корни берез), переход резкий. На глубине 30 см отмечена прослойка мелких древесных углей – следы старого пожара;

С, 49–55 см. Серый с коричневато-серыми затеками, плотноватый, галька слабоокатанная 3–5 см в диаметре – 80%, супесь серая – 20%; свежий, корней нет.

Микрорельеф надпойменной террасы слабоволнистый, с чередованием плоских приподнятых участков и небольших понижений.

С использованием принципов эколого-фитоценотической классификации изученное



Рис. 2. Березняк кустарниково-разнотравный на надпойменной террасе р. Кайлуловаям

Fig. 2. Betuletum platyphyllae fruticoso-varioherbosum on the above-floodplain terrace of the Kayluovayam River

сообщество отнесено к асс. *Betuletum platyphyllae fruticoso-varioherbosum* – белоберезняк кустарниково-разнотравный. Сообщества ассоциации были ранее описаны в долине р. Пенжина [Тихомиров, 1935; Нешатаев и др., 2018]. Белоберезняки кустарниково-разнотравные со схожей ценотической структурой описаны также на полуострове Камчатка [Кабанов, 1963; Балмасова, 1994; Нешатаева, 2009 и др.]. От корякских белоберезняков камчатские аналоги отличаются значительно бóльшим видовым богатством – 36 видов сосудистых растений на 400 м² [Нешатаева, 2009]. Формация *Betuleta platyphyllae* относится к классу формаций *Betuletosa pendulae* – бореальные и гемибореальные мелколиственные леса [Нешатаев и др., 1994].

В системе эколого-флористической классификации белоберезняки северо-востока России относятся к классу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss et Vlieger, 1939, долинные белоберезовые леса рассматриваются в ранге субассоциации *betuletosum cajanderi* Sinelnikova, 1995 в составе пойменных лиственничников асс. *Equiseto-Laricetum cajanderi* Sinelnikova, 1995, отнесенных к союзу *Rosodacicularis-Laricion cajanderi* Sinelnikova, 2016 [Синельникова, 1995, 2016].

На полуострове Камчатка белоберезовые леса являются производными и формируются на месте лиственничников кустарниково-разнотравных после вырубок или пожаров. В доисторическое время они возникали под влиянием вулканических извержений, уничтожавших хвойные леса [Нешатаева, 2009]. По мнению ряда авторов [Тюлина, 1936; Васильев, 1956; Крестов и др., 2009 и др.], белоберезняки полуострова Камчатка и юга Чукотского АО также являются дериватами исчезнувших лиственничных лесов. В Пенжинском районе Корякского округа белоберезняки произрастают не только в долинах, но и на склонах гор Пенжинского хребта – здесь они являются реликтовыми и, вероятно, сохранились со времен голоценового климатического оптимума, во время которого летние температуры на северо-востоке Евразии и Аляске были на 2–3 °С выше, чем в настоящее время, и который завершился около 5 тыс. лет назад [Kaufman et al., 2004]. Этот период отличался более широким распространением лесов в высоких широтах, в том числе лиственничников. В Пенжинском районе встречаются и долинные лиственничники с участием березы плосколистной. После вырубки лиственницы остается чистый белоберезняк, а о бывшем произрастании здесь лиственницы свидетельствуют сохранившиеся старые пни.

Тем не менее происхождение белоберезняков в Олюторском р-не Корякского округа заслуживает отдельного изучения. В Олюторском районе в настоящее время не произрастают ни лиственничники, ни ельники, спутником которых является *Betula platyphylla* в основной части своего ареала.

По сообщению оленеводов с. Хаилино, небольшие рощицы белой березы имеются также в долинах правых притоков р. Вывенки – рек Тапельваям и Хаилиноваям (рис. 1), однако эти данные нуждаются в подтверждении.

Заключение

Обнаруженная нами роща *Betula platyphylla* в поймах рек Кайлуловаям и Майнгулуловаям – вторая достоверная находка сообществ березы плосколистной в Олюторском районе Корякского округа. В растительном покрове района исследований белоберезняки представляют собой азональную и внепоясную формацию. Они развиваются в долинах крупных рек в районах, удаленных от влияния Берингова моря, и приурочены к надпойменным террасам с нормально дренированными легкосуглинистыми и супесчаными почвами, подстилаемыми галечниками. По флористическому составу и структуре изученное сообщество *Betula platyphylla* сходно с кустарниково-разнотравными долинными белоберезняками Пенжинского р-на Корякского округа. По сравнению с камчатскими аналогами белоберезняки Северной Корьяки характеризуются редукцией флористического состава.

Для Олюторского района белоберезняки являются большой редкостью, представляют значительный ботанико-географический интерес и нуждаются в дальнейших исследованиях.

Авторы выражают искреннюю благодарность И. С. Степанчиковой (БИН РАН) за определение гербарных образцов лишайников.

Литература

Балмасова М. А. Березовые леса // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка). СПб., 1994. С. 41–76.

Беликович А. В. Растительный покров Северной части Корякского нагорья. Владивосток: Дальнаука, 2001. 420 с.

Васильев В. Н. Растительность Анадырского края. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 216 с.

Кабанов Н. Е. Типы лиственничных лесов Камчатки // Леса Камчатки и их лесохозяйственное назначение. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 12–125.

Катенин А. Е., Шамурин В. Ф. Возобновление некоторых древесных и кустарниковых пород на гарях

в районе залива Корфа (Корякская земля) // Бот. журн. 1963. Т. 48, № 9. С. 1282–1297.

Кириченко В. Е. Карта растительности Камчатского края масштаба 1:1 000 000 // Вопросы географии Камчатки. 2016. № 14. С. 184–212.

Кондратюк В. И. Климат Камчатки. М.: Гидрометеиздат, 1974. 204 с.

Крестов П. В., Баркалов В. Ю., Омелько А. М., Якубов В. В., Накамура Ю., Сато К. Реликтовые комплексы растительности современных рефугиумов северо-восточной Азии // Комаровские чтения. Вып. 56. Владивосток, 2009. С. 5–63.

Лесной план Камчатского края на 2009–2018 годы с изменениями и дополнениями: Приложение к постановлению Губернатора Камчатского края от 31.12.2008 № 511. Хабаровск, 2011. Кн. 1. 292 с.

Нешатаев В. Ю. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России. 2001. № 1. С. 62–70.

Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю., Катютин П. Н. Лиственничные и белоберезовые леса среднего течения реки Пенжины (Камчатский край) // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы междунар. науч.-техн. конф. / Под ред. В. М. Гедьо. Т. 2. СПб.: СПбЛТУ, 2018. С. 213–216.

Нешатаев Ю. Н., Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю. Принципы и методы классификации растительности Кроноцкого заповедника // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка). СПб., 1994. С. 7–12.

Нешатаева В. Ю. Растительность полуострова Камчатка. М.: КМК, 2009. 537 с.

Нешатаева В. Ю., Нешатаев В. Ю., Кириченко В. Е. Растительность Северной Корякии (Камчатский край) и ее геоботаническое районирование // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2020. Т. 65, вып. 2. С. 1–32. doi: 10.21638/spbu07.2020.210.

Синельникова Н. В. Эколого-флористическая классификация пойменных лесов Магаданской области // Сиб. экол. журн. 1995. № 4. С. 383–389.

Синельникова Н. В. Таежные лиственничные леса союза *Rosa acicularis-Laricion cajanderi* all. пов. на северо-востоке России // Растительность России. 2016. № 28. С. 125–138.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. ред. С. С. Харкевич. Л.: Наука, 1996. Т. 8. 383 с.

Стариков Г. Ф., Дьяконов П. Н. Леса Чукотки. Магадан: Кн. изд-во, 1955. 122 с.

Тихомиров Б. А. Краткий очерк долинной растительности Пенжинского района // Труды Дальневосточного филиала АН СССР. Сер. ботаническая. 1935. Т. 1. С. 85–112.

Тюлина Л. Н. О лесной растительности Анадырского края и ее взаимоотношении с тундрой // Труды Арктического института. 1936. Т. 40. С. 7–212.

Харкевич С. С., Буч Т. Г. Сосудистые растения Северной Корякии // Ботанический журнал. 1976. Т. 61, № 8. С. 1089–1102.

Якубов В. В., Чернягина О. А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. 165 с.

Andreev M. P., Kotlov Yu. V., Makarova I. I. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // The Bryologist. 1996. Vol. 99(2). P. 137–169.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. No. 15. P. 1–130. doi: 10.15298/arctoa.15.01

Kaufman D. S., Ager T. A., Anderson N. J., Anderson P. M., Andrews J. T., Bartlein P. J., Brubaker L. B., Coats L. L., Cwynar L. C., Duvall M. L., Dyke A. S., Edwards M. E., Eisner W. R., Gajewski K., Geirsdóttir A., Hu F. S., Jennings A. E., Kaplan M. R., Kerwin M. W., Lozhkin A. V., MacDonald G. M., Miller G. H., Mock C. J., Oswald W. W., Otto-Bliesner B. L., Porinchu D. F., Rühland K., Smol J. P., Steig E. J., Wolfe B. B. Holocene thermal maximum in the western Arctic (0–180 W) // Quaternary Sci. Rev. 2004. Vol. 23. P. 529–560. doi: 10.1016/j.quascirev.2003.09.007

Kirichenko V. E., Neshataeva V. Yu., Neshatayev V. Yu. Forest vegetation mapping in the North of the Koryak Region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 876(1). P. 1–6. doi: 10.1088/1755-1315/876/1/012052

Krestov P. V. Forest vegetation of Easternmost Russia (Russian Far East) // Forest vegetation of Northeast Asia / J. Kolbek, M. Srutek and E. Box (eds.). Springer, 2003. P. 93–180.

Neshatayev V. Yu., Neshataeva V. Yu., Kirichenko V. E. Phytogeographical boundaries between Stone-birch and White-birch forests in the North of the Koryak Region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020. Vol. 574(1). P. 1–10. doi: 10.1088/issn.1755-1315

References

Andreev M. P., Kotlov Yu. V., Makarova I. I. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic. *The Bryologist*. 1996;99(2):137–169.

Balmasova M. A. Birch forests. *Rastitel'nost' Kronotskogo gos. zapoved. (Vostochnaya Kamchatka) = Vegetation of the Kronotsky St. Reserve (Eastern Kamchatka)*. St. Petersburg; 1994. P. 41–76. (In Russ.)

Belikov A. V. Vegetation cover of the Northern part of the Koryak Upland. Vladivostok: Dal'nauka; 2001. 420 p. (In Russ.)

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K.,

Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*. 2006;15:1–130. doi: 10.15298/arctoa.15.01

Kabanov N. E. Types of Kamchatka larch forests. *Lesa Kamchatki i ikh lesokhoz. naznachenie = Kamchatka forests and their forestry purpose*. Moscow: AN SSSR; 1963. P. 12–125. (In Russ.)

Katenin A. E., Shamurin V. F. The recovery of several tree and shrub species in the burned areas of the Gulf of Korf coast (the Koryak Land). *Bot. Zhurn.* 1963;48(9):1282–1297. (In Russ.)

Kaufman D. S., Ager T. A., Anderson N. J., Anderson P. M., Andrews J. T., Bartlein P. J., Brubaker L. B., Coats L. L., Cwynar L. C., Duvall M. L., Dyke A. S., Edwards M. E., Eisner W. R., Gajewski K., Geirsdóttir A., Hu F. S., Jennings A. E., Kaplan M. R., Kerwin M. W., Lozhkin A. V., MacDonald G. M., Miller G. H., Mock C. J., Oswald W. W., Otto-Bliesner B. L., Porinchu D. F., Rühland K., Smol J. P., Steig E. J., Wolfe B. B. Holocene thermal maximum in the western Arctic (0–180 W). *Quaternary Sci. Rev.* 2004;23:529–560. doi: 10.1016/j.quascirev.2003.09.007

Kharkevich S. S. (ed.). Vascular plants of the Soviet Far East. Vol. 8. Leningrad: Nauka; 1996. 383 p. (In Russ.)

Kharkevich S. S., Buch T. G. Vascular plants of Northern Koryakia. *Bot. Zhurn.* 1976;61(8):1089–1102.

Kirichenko V. E., Neshataeva V. Yu., Neshatayev V. Yu. Forest vegetation mapping in the North of the Koryak Region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;876(1):1–6. doi: 10.1088/1755-1315/876/1/012052

Kirichenko V. E. Vegetation map of Kamchatka Region in the scale 1:1 000 000. *Voprosy geografii Kamchatki*. 2016;14:184–212. (In Russ.)

Kondratiuk V. I. The climate of Kamchatka. Moscow: Gigrometeoizdat; 1974. 204 p. (In Russ.)

Krestov P. V. Forest vegetation of Easternmost Russia (Russian Far East). *J. Kolbek, M. Srutek and E. Box (eds.) Forest vegetation of Northeast Asia*. Springer; 2003. P. 93–180.

Krestov V. P., Barkalov V. Yu., Omelko A. M., Yakubov V. V., Nakamura Yu., Sato K. Relic vegetation complexes in the modern refugia of Northeast Asia. *Komarovskie chteniya = V. L. Komarov Memorial Lectures*. Vol. 56. Vladivostok; 2009. P. 5–63. (In Russ.)

Forest Plan of the Kamchatsky Krai for 2009–2018 with amendments and additions: Appendix to the resolution of the Governor of the Kamchatsky Krai dated

31.12.2008 № 511. Khabarovsk; 2011. Vol. 1. 292 p. (In Russ.)

Neshataev V. Yu. A draft of the All-Russian Code of phytocoenological nomenclature. *Rastitel'nost' Rossii = Vegetation of Russia*. 2001;1:62–70. (In Russ.)

Neshataev V. Yu., Neshataeva V. Yu., Katyutin P. N. Larch and white birch forests of the middle reaches of the Penzhina River (Kamchatsky Krai). *Lesa Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovanie = Forests of Russia: Politics, Industry, Science, and Education*. 2018;2:213–216. (In Russ.)

Neshatayev V. Yu., Neshataeva V. Yu., Kirichenko V. E. Phytogeographical boundaries between Stone-birch and White-birch forests in the North of the Koryak Region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020;574(1):1–10. doi: 10.1088/issn.1755-1315

Neshataev V. Yu., Neshataeva V. Yu., Neshataeva V. Yu. Principles and methods of vegetation classification of the Kronotsky Reserve. *Rastitel'nost' Kronotskogo gos. zapoved. (Vostochnaya Kamchatka) = Vegetation of the Kronotsky St. Reserve (Eastern Kamchatka)*. St. Petersburg; 1994. P. 41–76. (In Russ.)

Neshataeva V. Yu. Vegetation of the Kamchatka Peninsula. Moscow: KMK Scientific Press; 2009. 537 p. (In Russ.)

Neshataeva V. Yu., Neshataev V. Yu., Kirichenko V. E. Vegetation cover of the North of the Koryak Region (Kamchatsky Krai) and its geobotanical subdivision. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Earth Sciences*. 2020;65(2):395–416. (In Russ.) doi: 10.21638/spbu07.2020.210

Sinel'nikova N. V. Classification of floodplain forests of the Magadan Region. *Sibirskiy ekol. zhurn. = Contemp. Probl. Ecol.* 1995;4:383–389. (In Russ.)

Sinel'nikova N. V. Boreal larch forests of the alliance *Rosa acicularis-Laricion cajanderi* all. nov. in the north-east of Russia. *Rastitel'nost' Rossii = Vegetation of Russia*. 2016;28:125–138. (In Russ.)

Starikov G. F., D'yakonov P. N. Forests of the Chukotka. Magadan; 1955. 122 p. (In Russ.)

Tikhomirov B. A. A brief outline of the flood-plain vegetation of the Penzhina district. *Trudy Dal'nevostochnogo fil. AN SSSR. Ser. bot. = Proceed. Far East Br. AS USSR. Ser. Bot.* 1935;1:85–112. (In Russ.)

Tyulina L. N. On the forest vegetation of the Anadyr krai and its relationship to tundra. *Trudy Arkticheskogo inst. = Trans. Arctic Inst.* 1936;40:7–212. (In Russ.)

Vasil'ev V. N. Vegetation of the Anadyr Region. Moscow-Leningrad: AN SSSR; 1956. 216 p. (In Russ.)

Yakubov V. V., Chernyagina O. A. Catalogue of the flora of Kamchatka (vascular plants). Petropavlovsk-Kamchatskii: Kamchatpress, 2004. 165 p. (In Russ.)

Поступила в редакцию / received: 16.12.2021; принята к публикации / accepted: 14.01.2022.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Скворцов Константин Игоревич

аспирант, старший лаборант-исследователь лаборатории общей геоботаники

e-mail: kskvorcov@binran.ru

Нешатаева Валентина Юрьевна

д-р биол. наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией общей геоботаники

e-mail: vneshatayeva@binran.ru

Нешатаев Василий Юрьевич

д-р биол. наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники и дендрологии

e-mail: vn1872@yandex.ru

Якубов Валентин Васильевич

канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории ботаники

e-mail: yakubov@biosoil.ru

Кузьмина Екатерина Юрьевна

канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории лишенологии и бриологии

e-mail: kuzminaeju@binran.ru

Кириченко Вадим Евгеньевич

ведущий инженер, ГИС-специалист

e-mail: vadim_kir@inbox.ru

CONTRIBUTORS:

Skvortsov, Konstantin

Postgraduate Student, Senior Laboratory Assistant Researcher of the Laboratory of Geobotany

Neshataeva, Valentina

Dr. Sci. (Biol.), Chief Research Fellow, Head of the Laboratory of Geobotany

Neshataev, Vasily

Dr. Sci. (Biol.), Professor, Head of the Department of Botany and Dendrology

Yakubov, Valentin

Cand. Sci. (Biol.), Senior Research Fellow, Laboratory of Botany

Kuzmina, Ekaterina

Cand. Sci. (Biol.), Senior Research Fellow, Laboratory of Lichenology and Briology

Kirichenko, Vadim

Leading Engineer, GIS Specialist