

Растительный покров территории Северной Корякии (Камчатский край) и ее геоботаническое районирование*

В. Ю. Нешатаева¹, В. Ю. Нешатаев², В. Е. Кириченко³

¹ Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской академии наук, Российская Федерация, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2

² Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова, Российская Федерация, 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5

³ Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Российская Федерация, 683000, Петропавловск-Камчатский, ул. Партизанская, 6

Для цитирования: Нешатаева, В. Ю., Нешатаев, В. Ю., Кириченко, В. Е. (2020). Растительный покров территории Северной Корякии (Камчатский край) и ее геоботаническое районирование. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле*, 65 (2), 395–416.

<https://doi.org/10.21638/spbu07.2020.210>

Получены новые данные о флористическом и фитоценотическом разнообразии Северной Корякии — материковой части Камчатского края. Разработано геоботаническое районирование севера Корякского округа, значительно дополняющее и уточняющее предыдущие схемы районирования. По особенностям растительного покрова центральные и восточные районы Северной Корякии отнесены к Берингийской лесотундровой области; а западные районы — к Восточносибирской подобласти светлохвойных лесов Евразийской таежной области. На территории региона выделены три геоботанические провинции, отличающиеся по составу и соотношению коренных формаций на плакорах (или аналогах плакоров в горах), а также по типу высотной поясности растительности: Корякская горная провинция (крупных стлаников и кустарников), Пенжинская горно-равнинная провинция (тундрово-стланиково-болотная) и Колымская провинция лиственничников и лиственничных редколесий. Геоботанические провинции имеют субмеридиональное простираие, что связано с положением горных систем Корякского и Колымского нагорий, перераспределяющих воздушные массы Берингова и Охотского морей. В пределах провинций выделено 14 геоботанических округов и приведена их краткая характеристика. Лесотундровая зона, распространенная на севере Евразии, имеет в Северной Корякии наибольшую протяженность, что связано с воздействием воздушных масс Тихого и Северного Ледовитого океанов, горным рельефом, наличием вечной мерзлоты. На территории региона выражена Северо-восточно-азиатская влажно-континентальная группа типов высотной поясности растительности, представленная тремя типами поясности. На территории Берингийской лесотундровой области распространены горнотундрово-стланиковый и горнотундрово-стланиково-каменноберезовый типы поясности; а в пределах Восточносибирской подобласти светлохвойных лесов — горнотундрово-стланиково-горнотаежный тип поясности. Вопреки распространенному мнению о зональном характере

* Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 19-05-00805-а).

ре кочкарных осоково-пушицевых тундр, показано, что они являются внеплакорным образованием, связанным с близким залеганием многолетней мерзлоты. Пойменные тополево-чозениевые леса и каменноберезовые рощи Северной Корякии рассматриваются как голоценовые реликты, сохранившиеся со времени голоценового климатического оптимума.

Ключевые слова: растительный покров, геоботаническое районирование, высотная поясность растительности, Корякский округ, Камчатский край.

1. Введение

Северная Корякия — материковая часть Корякского округа Камчатского края, расположена между $59^{\circ}45' - 64^{\circ}15'$ с. ш. и $164 - 175^{\circ}$ в. д.; на севере граничит с Чукотским АО, на западе — с Магаданской областью. Южная граница Северной Корякии проходит по Камчатскому перешейку, отделяющему Корякское нагорье от п-ова Камчатка; западная — по восточным хребтам Колымского нагорья; северная — по водоразделу рек Пенжина и Анадырь и далее по югу Хатырского нагорья; восточная — по побережью Берингова моря. Территория исследований включает два административных района Камчатского края — Пенжинский и Олюторский, общей площадью $188\,438\text{ км}^2$.

Изучение ботанико-географических закономерностей растительного покрова Северной Корякии представляет большой интерес, так как она расположена на стыке трех крупных ботанико-географических регионов: Южно-Чукотского округа Арктической тундровой области, Колымского горного округа Восточносибирской подобласти светлохвойных лесов и Камчатской лиственно-лесной подобласти Евразийской таежной области (Геоботаническое..., 1947).

Положение Северной Корякии в схемах физико-географического, ботанико-географического и геоботанического районирования остается дискуссионным, в связи со слабой изученностью ее территории. В. Б. Сочава (1962) выделил две физико-географические области: Анадырско-Пенжинскую и Корякскую. Ю. П. Пармузин (1961; 1967) относил территорию Северной Корякии к трем провинциям: 1) Коряцкого нагорья («кедротундры»); 2) Пришелиховской — островных массивов и низменных впадин (крупнокустарниковой тундры с придолинными берингийскими лесами); 3) Чукотской («кедротундры» с придолинными берингийскими лесами). С. А. Ракита (1970) выделял три «природные области»: Корякское гольцово-лесотундровое нагорье; Анадырско-Пенжинскую лесотундровую аллювиально-озерно-ледниковую равнину; Анадырско-Пенжинское гольцово-лесотундровое плоскогорье.

Геоботанические исследования в регионе были весьма немногочисленны: в бассейне Пенжины (Сочава, 1932; Тихомиров, 1935; Городков, 1935а) и в Олюторском р-не (Катенин и Шамурин, 1963). Первое геоботаническое районирование Северной Корякии разработал Б. Н. Городков (1935б), отнеся ее к подзоне южной лесотундры и двум провинциям: *Горно-равнинной Анадырско-Пенжинской депрессии* и *Корякских гор*. Северную часть Анадырско-Пенжинской депрессии он причислил к подзоне северной лесотундры. По геоботаническому районированию СССР большая часть Северной Корякии отнесена к *Берингийской кустарниковой (лесотундровой) области* и двум округам: *Корякскому* и *Парапольскому* (Лесков,

1947). При этом *Корякский округ* объединяет Корякское нагорье и побережье Берингова моря, растительный покров которых значительно отличается. Б. П. Колесников (1963) объединял материковую Корякию с горными округами Камчатки; Б. А. Юрцев (1966) включал ее в *Анадырско-Корякскую провинцию* Гипоарктического ботанико-географического пояса. А. Т. Реутт (1970) отнесла Северную Корякию к трем геоботаническим районам: озерно-болотному Парапольско-Бельской низменности; горно-арктических и кедровниковых тундр Корякского нагорья; горных кедровых стлаников Охотского побережья. А. Н. Полежаев (2012) рассматривает ее территорию в пределах *Корякского, Парапольского и Гижиги-Пенжинского* округов Берингийской лесотундровой области. Одни авторы относят Северную Корякию к области Берингийской лесотундры (Лесков, 1947; Стариков и Дьяконов, 1955; Колесников, 1963; Пармузин, 1967; Сочава, 1979; Полежаев, 2007; 2012), другие — к подзоне южных субарктических тундр Арктической тундровой области (Васильев, 1956; Реутт, 1970; Александрова, 1977), третьи — к подзоне лесотундры Бо-реальной таежной области (Беликович и Галанин, 1997; Беликович, 2001). Целью настоящего исследования является разработка нового геоботанического районирования территории Северной Корякии и характеристика выделенных провинций и округов.

2. Материалы и методика исследований

2.1. Природные условия районов исследований

В геоморфологическом отношении Северная Корякия представляет горную страну, образованную Корякским нагорьем с прилегающими депрессиями Парапольского дола и долины р. Пенжины. Абсолютные высоты от 500–700 до 1200–1700 м над уровнем моря; высшая точка — гора Ледяная (2453 м). На западе территория граничит с Колымским нагорьем — системой горных хребтов высотой 1200–1500 м, максимальные отметки до 2000 м (Камчатский..., 2008). Климат Северной Корякии в разных ее районах неодинаков, что связано с расчлененным горным рельефом и распределением воздушных масс Берингова и Охотского морей (см. таблицу). По климатическому районированию (Кондратюк, 1974) территория региона относится к трем климатическим районам: 1) Северо-восточному побережью Восточной приморской подобласти; 2) Корякскому нагорью и 3) Рекиникской низменности Северной подобласти Камчатской климатической области. Климат районов Восточной подобласти морской, связан с циклонической деятельностью Берингова моря. Зима продолжительная (6 мес.), холодная: средняя температура февраля –14, –16 °С. Зимние суммы осадков 250–300 мм. Высота снежного покрова 1.0–1.5 м. Лето (июль — август) короткое и прохладное. Средняя температура августа +12 °С, летние суммы осадков не превышают 175 мм. Часты туманы и низкая облачность. В районах Северной подобласти, расположенных в зоне вечной мерзлоты, климат континентальный, с холодной продолжительной малоснежной зимой и коротким теплым летом. В горных районах Корякского нагорья климат умеренно-континентальный, формируется под влиянием циклонов азиатского арктического фронта. Характерны высокая влажность воздуха, облачность, низкая температура. На распределение атмосферных осадков влияют горный рельеф и преоб-

ладание восточных ветров, поэтому восточные склоны получают максимум осадков (700 мм и более). Лето холодное; в приморских районах Корякского нагорья средняя температура июля +4, +8 °С. Для континентальных районов характерна продолжительная зима (230 дней). Средняя температура января и февраля –22 °С. Вегетационный период составляет менее 100 дней (Кондратюк, 1974). Наличие современного оледенения в центральной части Корякского нагорья обусловлено низкими температурами, продолжительной зимой и обилием зимних осадков. Районы Рекинникской низменности, Парапольского дола, нижнего и среднего течений р. Пенжины характеризуются умеренно континентальным климатом, испытывая влияние циклонов Охотского моря. Зима холодная, длится 190 дней; средняя температура февраля –20, –22 °С. Зимние суммы осадков — до 250 см; мощность снежного покрова 50–70 см. Лето короткое, прохладное, средняя температура июля +11, +13 °С. Суммы активных температур 650–750°. Летом выпадает 150–200 мм осадков. На территории округа распространена многолетняя мерзлота, глубина промерзания почвы достигает 1.8 м (Кондратюк, 1974). В районе Охотского побережья климат морской умеренный, отличается прохладным и влажным летом, безморозный период продолжается 90–100 дней, годовые суммы температур не превышают 750–800°, характерны холодные туманы. Среднегодовая сумма осадков 700 мм. Вследствие охлаждающего влияния Охотского моря для прибрежных районов летом характерна горизонтальная инверсия температуры; на расстоянии 10–20 км от моря климат улучшается (Клюкин, 1970). В верхнем течении р. Пенжины и в Колымском нагорье (высотные отметки 1400–1600 м) климат резко континентальный, с продолжительной морозной зимой и коротким летом: средняя температура января –32 °С. Лето прохладное, средняя температура июля +12, +14 °С. Среднегодовая температура –6.7 °С. Для горных районов, изолированных от влияния морских воздушных масс, годовые суммы осадков не превышают 300–400 мм. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота (Кондратюк, 1974).

2.2. Материалы и методы

Геоботанические исследования в Северной Корякии проведены в 2008, 2011–2014 и 2016–2019 гг. на побережье залива Корфа, Олюторского залива, п-ове Говена, в юго-восточной части Корякского нагорья, на Парапольском доле, Пенжинском хребте, Окланском плато, в долинах рр. Пенжина, Белая, Куял и др. Использовались детально-маршрутные методы, с закладкой трансект и пробных площадей размерами 20×20 м для лесов и редколесий и 10×10 м для других сообществ. Выполнено около 700 геоботанических описаний, привязанных к координатной сети с помощью GPS-навигатора. Разработана эколого-фитоценологическая классификация сообществ лиственничных, белоберезовых, каменноберезовых и пойменных лесов; кедровых и ольховых стлаников горных и приморских тундр, болот, приморских маршей и прибрежно-водных сообществ, см. (Нешатаева и Нешатаев, 2013; 2018а; 2018б; Нешатаева и др., 2014; 2016; 2018а; Нешатаев и др., 2017; 2018) и др. На основе материалов полевых исследований выполнено компьютерное дешифрирование данных дистанционного зондирования Земли. Совмещение точек геоботанических описаний, топографической основы (М. 1:200 000), космических изображений спутников Landsat 7TM, цифровой модели рельефа и планов лесонасаждений

проведено в среде SAS-ГИС (Кириченко, 2016). Составлены среднемасштабные карты растительности (М. 1:250 000, 1:300 000) для модельных территорий: п-ов Говена, Парапольский дол (оз.Таловское, м/р Аметистовое), нижнее течение р. Пенжины (Каменское — Манилы), среднее течение (с. Слаутное), и верхнее течение р. Пенжины (Аянка — Кургучан), долина р. Апукваям (Ачайваям — Яэльваям); разработана легенда, включающая 48 номеров. На основании материалов полевых исследований, анализа космических изображений (Landsat и TERRA-Modis), карт растительности модельных территорий, топографических карт, планов лесонасаждений, визуального обследования территории и фотосъемки с вертолета разработано геоботаническое районирование Северной Корякии. За пределами модельных территорий геоботанические округа выделяли путем совмещения топоосновы, космических изображений Landsat и цифровой модели рельефа. Для характеристики климата геоботанических провинций и округов использовали климатические карты (Кондратюк, 1974; Шамшин, 1999) и биоклиматические карты, составленные по спутниковым данным; установлены типы климатов по Кёппену — Гейгеру (Köppen — Geiger climate types). Данные о распространении вечной мерзлоты взяты из атласа снежно-ледовых ресурсов мира (Котляков, 1997).

2.3. Принципы и основные единицы геоботанического районирования

Принципы геоботанического районирования были разработаны в Отделе геоботаники Ботанического института АН СССР (Принципы..., 1940) и получили дальнейшее развитие в работах многих авторов, см. (Лавренко, 1947; 1948; Куминова, 1971; Исаченко и Лавренко, 1980; Александрова и Юрковская, 1989; Огуреева, 1991; 1999; Волкова, 1997; Сафронова и др., 1999; Рачковская и др., 2003; Нешатаева, 2009; 2011) и др. Основной принцип геоботанического районирования — выявление особенностей растительного покрова (РП), а не условий его существования. При разработке геоботанического районирования мы учитываем соотношение типов растительных сообществ (на уровне формаций и групп ассоциаций), видовой состав эдификаторов сообществ плакорных и неплакорных местообитаний, набор дифференцирующих видов экологических и географических вариантов плакорных сообществ, вертикальную поясность растительности. В качестве вспомогательных критериев учитываются особенности климата и рельефа, гидрологические и геологические признаки, сопряженные с особенностями РП (Нешатаева и др., 2018б).

Наиболее крупная единица районирования — *геоботаническая область*, выделяемая по типу растительности, господствующему на плакорах и соответствующему зональным климатическим условиям. Существуют разные точки зрения на выделение плакорного типа растительности на Северо-Востоке Азии. Так, В. Д. Александрова (1977) и Б. А. Юрцев (1974) относили осоково-пушицевые кочкарники (*Eriophorum vaginatum*, *Carex lugens*) к тундровому типу растительности. Осоково-пушицевые сообщества встречаются на водораздельных равнинах, на суглинистых почвах, что соответствует одному из признаков плакора по Г. Н. Высоцкому (1909), однако они не соответствуют главному признаку плакора, а именно глубокому залеганию грунтовых вод. Грунтовые воды в осоково-пушицевых кочкарниках Северной Корякии в августе находятся на глубине 0,4–0,6 м в виде многолетней мерзлоты, служащей водоупором и препятствующей дренажу — просачиванию осадков в ни-

жележащие горизонты. Плакоры ровных поверхностей с суглинистыми почвами и глубоким залеганием подземных вод в районе исследований отсутствуют, так как на суглинках развивается близкая к поверхности вечная мерзлота. Как указывал Б. А. Юрцев (1964:57), «условия горных стран, строго говоря, не могут быть плакорными». Для выделения высотных поясов он предложил выделять «аналоги плакоров». Понятие «аналоги плакоров» использует также В. Б. Сочава (1979). Мы, следуя В. Крайна (Krajina, 1965), используем понятие «зональное местообитание» (*zonal habitat*). Зональными являются местообитания средних условий увлажнения, наиболее распространенные и характерные для определенной зоны или горного пояса (Hämet-Ahti et al., 1974; Hämet-Ahti, 1981). Вопрос о соотношении понятий «плакор» и «зональное местообитание» подробно рассмотрен С. В. Осиповым (2006). К зональным местообитаниям мы относим участки, незначительно отличающиеся от плакоров по условиям увлажнения: пологие склоны нейтральных экспозиций, террасы речных долин. Но обширные заболоченные межгорные депрессии, занятые осоково-пушицевыми кочкарниками, к аналогам плакоров отнесены быть не могут. Помимо характера увлажнения, при выделении зональных местообитаний следует учитывать также особенности почвообразующих пород. Так, при геоботаническом районировании Нечерноземья европейской части России (Александрова и Юрковская, 1989) в южнотаежной подзоне выделены экстразональные округа на карбонатных почвах, где встречаются леса с неморальными элементами, характерными для подзоны широколиственно-хвойных лесов. В Корякском нагорье поверхностное залегание известняков встречается крайне редко, так как они всюду перекрыты вулканогенными отложениями. На юге нагорья, в бассейне р. Вывенка расположен Гальмознанский дунит-клинопироксенит-габбровый массив, где преобладают ультраосновные породы — дуниты (Астраханцев и др., 1991; Батанова и др., 1991). Местообитания на выходах дунитов не являются зональными.

Геоботанические области подразделяются на *провинции*, отличающиеся набором коренных формаций. При районировании горных территорий, помимо зональных закономерностей РП, проявляющихся в нижнем горном поясе, учитывают также преобладающий тип высотной поясности растительности. Высотные пояса выделяют по растительности аналогов плакоров (Юрцев, 1964; Сочава, 1979). Горная провинция характеризуется общностью зонального положения и единой группой типов поясности (Рачковская и др., 2003). Геоботанические провинции подразделяются на *округа*. Геоботанический округ — единица региональной размерности, отражает качественные и количественные особенности РП в пределах провинции (Куминова, 1971; Сочава, 1979). Округ характеризуется определенным набором растительных сообществ, связанных с геоморфологическими и почвенными особенностями, определенным подтипом (вариантом) высотной поясности. При выделении округов учитывают также растительность неплакорных местообитаний — пойм, болот, лугов и др. Важнейшая характеристика округа — соотношение плакорных и неплакорных сообществ и их вариантов. Закономерности структуры РП горного округа связаны, в первую очередь, с особенностями рельефа, а затем — с широтным и провинциальным положением его территории. Структура РП горного округа и соотношение в нем различных типов сообществ могут отличаться от типичной структуры РП провинции, к которой этот округ относится (Нешатаева и др., 2018б). В пределах округов выделяют *геоботанические районы* по

особенностям структуры РП, отражающим своеобразие геологических, геоморфологических и почвенных условий. В настоящей работе геоботанические районы не рассматриваются, так как для их выделения необходимы крупномасштабные карты растительности на всю территорию региона.

3. Результаты и обсуждение

Флора Северной Корякии включает 782 вида сосудистых растений, представленных 262 родами и 71 семейством. В бассейне Берингова моря его флора представлена 710 видами (158 видов известны только отсюда), а флора Охотоморского бассейна — 634 видами (81 вид отмечен только здесь). Видовое богатство верхнего течения р. Пенжины (района лиственничных лесов) — 270 видов, а среднего и нижнего течения р. Пенжины и Пенжинского хребта (района кустарниковой лесотундры) — 626 видов. Причины такого резкого обеднения флоры горных районов верховьев р. Пенжины — иссушение и обеднение горных склонов и водоразделов, связанное с наименьшим количеством осадков в регионе, и выпадение приморского комплекса видов. Основное разнообразие растительных сообществ сосредоточено в пойменных и долинных лесах, на болотах и лугах, приречных скалах и осыпях. Сказываются также частые пожары природного и антропогенного происхождения: значительная часть водоразделов и горных склонов покрыта свежими гарями.

Флора Северной Корякии существенно отличается от флор Чукотки и Камчатки. В регионе не встречаются многие виды деревьев и кустарников, распространенные на Камчатке, отсутствуют виды камчатского высокотравья, крупные папоротники, многие виды Liliaceae, Orchidaceae, Ranunculaceae, Ericaceae, встречающиеся на полуострове. При этом ряд тундровых видов, распространенных в Северной Корякии, отсутствует на Камчатке (Харкевич, 1984; Харкевич и Буч, 1979). От флоры Чукотки флора Северной Корякии отличается преобладанием бореального элемента. Таким образом, она характеризуется как переходный вариант от северотаежных флор Камчатки к субарктическим флорам Южной Чукотки и Колымского нагорья, а также переход от гумидной флоры приморских районов к континентальной флоре Колымского нагорья.

3.1. Геоботаническое районирование Северной Корякии

Территория севера Корякского округа отнесена к двум геоботаническим областям, трем геоботаническим провинциям и 14 геоботаническим округам (см. рисунок). Их физико-географическая характеристика приведена в таблице.

3.1.1. Берингийская кустарниковая лесотундровая область

Большая часть территории Северной Корякии относится к Берингийской кустарниковой лесотундровой области. Для нее характерно господство в зональных местообитаниях стланикового типа растительности с преобладанием крупных стлаников (*Pinus pumila*, *Alnus fruticosa*) и кустарников (*Betula middendorffii*, *Salix pulchra*). На дренированных равнинах распространены лишайниково-кустарничковые тундры с преобладанием *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum* и ягелей,

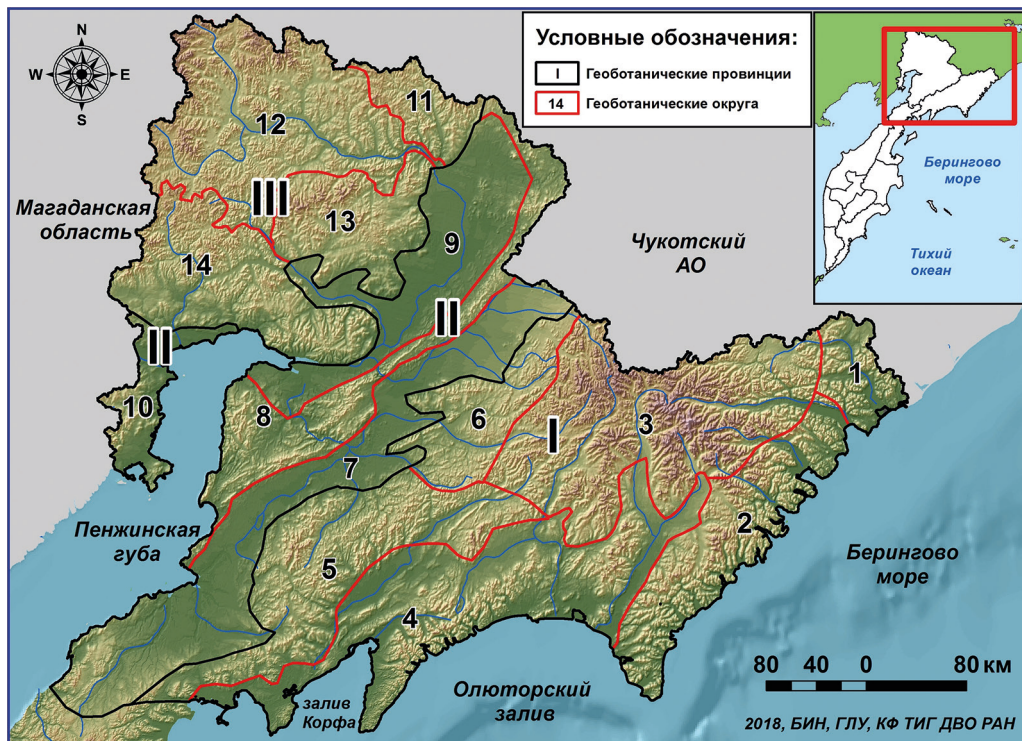


Рисунок. Схема геоботанического районирования Северной Корякии (Камчатский край) (составлено авторами): I — Корякская горная провинция крупных стлаников и кустарников; II — Пенжинская горно-равнинная тундрово-стланиково-болотная провинция; III — Колымская провинция горных и долинных кустарниковых лиственничников и лиственничных редколесий; арабскими цифрами (1–14) обозначены геоботанические округа. Границы провинций показаны черными линиями, границы округов — красными линиями.

в сочетании с куртинами кедрового стланика и ерника. Для Берингийской лесотундровой области характерна Северо-восточно-азиатская влажно-континентальная группа типов поясности (Станюкович, 1973; Огуреева, 1999). Выражены два типа поясности: 1) горнотундрово-стланиковый — в центральных и северных районах; 2) горнотундрово-стланиково-каменноберезовый — в южной части Корякского нагорья и близ побережья Берингова моря. Фрагментарный пояс камменноберезняков (*Betula ermanii*) выражен на южных и юго-восточных склонах, в узких закрытых долинах. В поймах рек распространены леса из *Chosenia arbutifolia*, *Populus suaveolens*, *Salix udensis*, *S. schwerinii*; леса из *Alnus hirsuta* встречаются редко. По берегам рек и озер обычны заросли кустарниковых ив (*Salix alaxensis*, *S. krylovii*, *S. pulchra*). В долинах рр. Пенжина, Белая, Пальматкина, Таловка, Апукваям встречаются белоберезняки (*Betula platyphylla*). В 12 км к востоку от с. Слаутное обнаружена островная лиственничная роща (*Larix cajanderi*), удаленная от массивов лиственничников на 50 км. В межгорных долинах и обширных заболоченных депрессиях (Парапольский дол, Пенжинский дол) распространены кочкарные осоково-пушицевые (*Carex lugens*, *Eriophorum vaginatum*) тундроподобные болота с мерзлым торфом. В горах в местах аккумуляции снега характерны нивальные сообщества и группировки с участием *Athyrium americanum*, *Carex lachenalii*, *C. micropoda*, *Gentiana glauca*, *Hu-*

Таблица. Физико-географическая характеристика геоботанических округов
(по материалам авторов)

№№ округов	Сумма осадков, мм/год	Сумма температур > 10 °С	Площадь многолетне-мерзлых грунтов, %	Рельеф; средняя высота, м над ур. моря	Максимальная высота, м над ур. Моря	Площадь болот, %
1	400–500	400	50–90	горный; 1000	г. Ундер — 1295	< 5
2	400–600	400	50–90	горный; 1000	г. Седан — 1839	< 5
3	600–700	< 300	> 90*	горный; 1200	г. Ледяная — 2453	< 1
4	400–500	400–600	50–90	горный; 600	1302	40
5	500–600	400–500	50–90	горный; 850	г. Сейнав — 1186	< 1
6	400–500	400–500	> 90	горный; 700	965	1
7	400–500	500–600	> 90	низменный**; 100	249	90***
8	300–500	400–600	> 90	горный; 600	1059	< 1
9	400–500	500–600	50–90	низменный**; 50	г. Шаман — 357	90***
10	400–500	400	50–90	горно-равнинный; 250	1072	30
11	300–500	600–700	50–90	горный; 600	1223	< 1
12	300–500	600–800	> 90	горный; 900	1656	< 1
13	400–500	500–700	> 90	горный; 1000	г. Многоглавая — 1808	< 1
14	400–500	500–800	> 90	горный; 800	г. Цирковая — 1259	< 1

Примечания. * встречаются ледники и снежники-перелетки,

** площадь возвышенностей менее 2 %,

*** включая озера (до 50 %).

perzia selago subsp. *arctica*, *Juncus beringensis*, *Luzula nivalis*, *Phyllodoce caerulea*, *Primula cuneifolia*, *Ranunculus eschscholtzii*, *R. nivalis*, *Rhododendron camtschaticum*, *Sibbaldia procumbens*, *Sieversia pusilla*.

Берингийская лесотундровая область подразделена на две геоботанические провинции, которые отличаются по соотношению зональных и аazonальных формаций и высотной поясности растительности. Корякская горная провинция крупных стлаников и кустарников отличается хорошо выраженной высотной поясностью: до высот 200–250 м распространены сообщества кедрового стланика, ольховника и березки Миддендорфа. На высотах 250–400 м преобладают лишайниковые и кустарничково-лишайниковые горные тундры; на отметках более 400–500 м господствуют каменные осыпи и россыпи с накипными лишайниками. В равнинной Пенжинской провинции преобладает аazonальная растительность осоково-пушицевых кочкарников (*Carex lugens* subsp. *socavaeana*, *Eriophorum vaginatum*) и болот, при

участии ольхового и кедрового стлаников, кустарниковых ивняков и прибрежно-водных сообществ.

1. Корякская горная провинция крупных стлаников и кустарников.

1. *Укэлятский горно-приморский округ* включает хребты Укэлят и Пикась; долины рр. Укэлят, Опука, Линглингваям. Растительность: горные тундры, гольцы, ольховые стланики, ерники, в широких речных долинах — заросли кустарниковых ив (*Salix pulchra*, *S. alaxensis*, *S. krylovii*) и вейниковые (*Calamagrostis purpurea*) луга; на побережье Берингова моря (в бухтах Дежнёва, Анастасии, Линглингкуйым, лагуне Опука) — приморские чиново-волоснецовые (*Leymus mollis*, *Lathyrum japonicas*) луга с участием *Arctopoa eminens*, *Calamagrostis deschampsoides*, *Poa macrocalyx*, *Senecio pseudoarnica*. На песчаных пляжах *Honckenya peploides*, *Mertensia maritima*. В устьях рек — приморские маршевые луга. Болотные массивы кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником, осоково-пушицевые кочкарники, пойменные осоковые болота.

2. *Олюторский горно-приморский округ* включает Олюторский хребет, Олюторский п-ов, побережье Берингова моря; долины рр. Илпивиём, Ватына, Аниваям, Апука. Растительность: горные и приморские тундры, ольховые стланики, на южных склонах — островные каменноберезовые рощи. В поймах рек — древовидные ивняки (*Salix udensis*), заросли кустарниковых ив; островки пойменных тополево-чозениевых лесов (*Chosenia arbutifolia*, *Populus suaveolens*). В широких долинах рек — осоково-пушицевые мерзлые кочкарники (*Eriophorum vaginatum*, *Carex lugens*, *Sphagnum* spp.), в переувлажненных депрессиях — кустарничково-сфагновые болота с кедровым стлаником, пойменные и приморские осоковые болота. На побережье бухт и лагун Берингова моря — приморские чиново-волоснецовые луга.

3. *Центрально-Корякский высокогорный округ* объединяет массив г. Ледяная (2453 м), Пахачинский хребет, гг. Моголай, Якъяк, долины рр. Апукваям, Ачайваям. Рельеф высокогорный (1000–2453 м); преобладают крутые склоны. Характерно наличие ледников и снежников-перелетков. Растительность: кедровые стланики, сочетания кедрового стланика, ерника и ягельных тундр; в долинах рек — кустарниковые ивняки. В среднем течении р. Апукваям (в р-не Верхней Культбазы) близ выходов термальных вод отмечены островные белоберезовые рощи из *Betula platyphylla*. В горах до 400–500 м преобладают лишайниковые тундры, выше — гольцы и каменные россыпи с накипными лишайниками. Заболоченность менее 1 %.

4. *Пылгинский горно-приморский округ* включает Тиличинские горы, п-ова Говена и Ильпинский, Корфскую косу, побережья залива Корфа и Олюторского залива, долины рр. Пахача, Авьенваям, Вывенка в среднем и нижнем течениях. Многолетнемерзлые грунты на мысах и при удалении на 10 км от моря — островные, занимают менее 50 % площади, на большей части округа — 50–90 %, в северной части округа — более 90 %. Широкие долины рек окружены горами (до 1300 м). Растительность: островные каменноберезовые рощи, сообщества ольхового стланика; на побережьях и полуостровах преобладают сообщества кедрового стланика и ерника из березки Миддендорфа, горные и приморские тундры, субальпийские и приморские луга, марши. В поймах рек — леса из чозении, тополя, древовидных ив (*Salix schwerinii*, *S. udensis*). На слабодренированных равнинах и пологих склонах распространены болота-плащи с осоково-пушицевыми кочкарниками на вечной мерзлоте. В широких долинах преобладают осоково-пушицевые кочкарники в со-

четании с куртинами кедрового стланика, ольховника и ерника. На побережьях — приморские шикшевые тундры (*Empetrum nigrum*), чиново-волоснецовые луга, марши. Заболоченность около 40%. Болотные массивы кустарничково-сфагновые, травяно-сфагновые, осоково-пушицевые кочкарные, крупнобугристые с участием кедрового стланика, березки Миддендорфа, бореальных и гипоарктических видов, пойменные осоковые; термокарстовые озера с водной растительностью.

5. *Ветвейский среднегорный округ* объединяет Ветвейский хребет, дунитовый массив г. Сейнав, долины рр. Ветвей, Уннейваям, Вывенка (в верхнем течении). Характерны широкие межгорные заболоченные долины с осоково-пушицевыми кочкарниками, крупнобугристые болота, кустарниковые ивняки. На южных и юго-восточных склонах гор — островные каменноберезовые рощи с подлеском из кедрового и ольхового стлаников и кустарников. В горах до 250–300 м преобладают сочетания кедрового стланика и кустарничково-лишайниковых тундр, выше — лишайниковые ковры и каменные россыпи с доминированием эпилитных лишайников. На выходах ультраосновных пород (дунитов) растительный покров разрежен; встречаются *Festuca lenensis*, *Koeleria asiatica*, *Papaver pulvinatum*, *Puccinellia wrightii*, *Rumex acetosa*, *Saxifraga funstoni*, *S. hirculus*. На глыбах гипербазитов отмечен лишайник *Vulpicida tilesii*. В межгорных депрессиях встречаются бугристые болота с многолетней мерзлотой, в поймах рек — ивовые, тополевые, чозениевые и ольховые леса. Болотные массивы кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником и березкой Миддендорфа, осоково-пушицевые кочкарные мерзлые тундроболота, крупнобугристые с участием кедрового стланика, бореальных и гипоарктических видов, пойменные осоковые.

6. *Северо-Западный низкогорный округ* объединяет северо-западные отроги Корякского нагорья и хребты Ильвапинан и Телавтыпинан. На западе граничит с Парапольским долом, южная граница проходит по левому берегу р. Энычаваям, восточная — по рр. Куйвинвейвеем и Эссовеем до границы с Чукотским АО. Леса отсутствуют, преобладают сообщества кедрового стланика, горные тундры, гольцы. На пологих склонах характерны сочетания стлаников, ягельников и кустарничково-лишайниковых тундр. В долинах горных рек обычны кустарниковые ивняки, и ольховники, осоковые и хвощевые низинные болота. Болотные массивы кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником и берёзкой Миддендорфа, осоково-пушицевые кочкарные тундроболота на мерзлоте.

II. Пенжинская горно-равнинная тундрово-стланиково-болотная провинция.

7. *Парапольский тундрово-болотный округ* включает Парапольский дол — обширную межгорную депрессию, расположенную между Корякским нагорьем и Пенжинским хребтом. На этой заболоченной низменности протяженностью 425 км, шириной 30–40 км насчитывается более тысячи озер. Около 50% площади Парапольского дола покрыто озерами (размеры от 100 м² до 400 км²) с водными и прибрежно-водными сообществами. Северная часть Парапольского дола в долине р. Майн, притока Анадыря, относится к Чукотскому АО. Низменность сложена четвертичным аллювием и флювиогляциальными отложениями, заполнившими дно древней лагуны (бывшего залива Охотского моря). Преобладают осоково-пушицевые кочкарники на вечной мерзлоте. Торфяная залежь мощностью 30–50 см, мерзлота летом (в августе) залегает на глубине 30–50 см. На водоразделах, в бессточных котловинах и по берегам озер распространены травяно-сфагновые топи

с участием *Carex chordorhiza*, *C. gynocrates*, *C. livida*, *C. rariflora*, *C. rotundata*, *Eriophorum polystachyon*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*. На коврах доминирует *Sphagnum steerei*, встречаются *S. angstroemi*, *S. balticum*, *S. fimbriatum*, *S. lenense*, *S. teres*, *S. warnstorffii*. Также встречаются кустарничково-сфагновые болота с кедровым стлаником, пойменные осочники, полигональные болота на вечной мерзлоте. Болотные массивы образуют сочетания с сообществами кедрового стланика, березки Миддендорфа и ольховника. Вдоль рек узкой полосой тянутся чозениевые, тополевые и ивовые леса. В поймах рр. Белая, Таловка, Пальматкина единично отмечены участки ольшаников из *Alnus hirsuta*.

8. *Понтанейский горный округ* включает Пенжинский хребет (Понтанейские горы), отделяющий Парापольский дол от Пенжинской депрессии. Растительность: горные тундры, кедровые стланики, ерники, кустарники. Нижняя часть склонов занята кедровостланиковыми сообществами, встречаются также ольховники и ерники из березки Миддендорфа. Набор и чередование высотных поясов типичен для провинции: нижний пояс образован сочетаниями куртин кедрового стланика и ягельных тундр; верхний пояс — сочетания лишайниковых тундр и каменных россыпей. На редких выходах карбонатных пород отмечены *Arnica iljinii*, *Astragalus tugarinovii*, *Campanula uniflora*, *Oxytropis ajanensis*, *Taraxacum soczavae*. В предгорьях и долинах рек встречаются белоберезняки, в поймах рек, прорезывающих Пенжинский хребет, — леса из чозении, тополя, ивы удской. Болота встречаются очень редко: кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником, осоково-пушицевые, пойменные осочники.

9. *Пенжинский тундрово-болотный округ* включает долину р. Пенжины от устья (с. Манилы) до среднего течения (с. Аянка), а также Пенжинский дол — обширную заболоченную низменность, расположенную между Пенжинским хребтом и Колымским нагорьем. Растительность: осоково-пушицевые кочкарники, полигональные болота, плоскобугристые болота; стланики, кустарниковые ивняки, ерники, пойменные тополевые и чозениевые леса. В долине р. Пенжины встречаются белоберезовые леса; в поймах рек — чозениевые, тополевые и ивовые леса. В северо-западной части округа — лиственничники и лиственничные редколесья (*Larix cajanderi*) на надпойменных террасах. В депрессиях преобладают кочкарные осоково-пушицевые болота. Встречаются полигональные болота на вечной мерзлоте (на валиках — *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum* spp.; в центрах полигонов — *Eriophorum scheuchzeri*, *Carex rotundata*; в канавах — *Carex lapponica*, *Warnstorffia exannulata*). Отмечены небольшие участки аапа-болот с озерково-мочажинным комплексом в центральной части. Болотные массивы кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником, в северо-западной части — с лиственницей, травяно-сфагновые, пойменные осоковые. К северу от р. Оклан (притока р. Пенжины) встречаются полигональные болота на многолетней мерзлоте со сфагнами, морошкой и гипоарктобореальными кустарничками на валиках (*Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Ledum decumbens*, *Betula exilis*, *Rubus chamaemorus*), осоково-сфагновыми (*Carex rotundata*) и пушицево-сфагновыми мочажинами (*Eriophorum scheuchzeri*) центров полигонов, осоково-гипновыми и осоково-сфагновыми сообществами канав мерзлотного происхождения, разделяющих полигоны.

10. *Западно-Приохотский приморский округ* расположен на северо-западном побережье Пенжинской губы Охотского моря, включает территорию п-ова Ели-

стратова (северная часть п-ова Тайгонос), низовья рр. Парень, Эпповеем, Тылхой, Шестакова. Рельеф низкогорный (до 1000 м); в низовьях рек — конусы выноса, занятые болотами и шикшевыми тундрами. Растительность: приморские кустарничковые тундры, стланики, ерники, в долинах рек — заросли кустарниковых ив (*Salix pulchra*, *S. alaxensis*, *S. krylovii*). На побережье Пенжинской губы распространены приморские чиново-волоснецовые луга. Пологие склоны холмов и нижний горный пояс заняты стланиковыми сообществами с преобладанием кедрового стланика. В поймах рек преобладают кустарниковые ивняки и ольховники. Обширные заболоченные низины заняты осоково-пушицевыми кочкарниками, в устьях рек встречаются приморские осоковые болота и маршевые луга.

3.1.2. Евразийская таежная область.

Восточно-Сибирская подобласть светлохвойных лесов

Северо-Западная часть территории Северной Корякии относится к Восточно-сибирской подобласти светлохвойных лесов, выделенной Я. Я. Васильевым (1947). Зональная растительность: на нормально дренированных равнинах, надпойменных террасах, в долинах рек распространены лиственничные леса и редколесья из *Larix cajanderi* с подлеском из *Betula middendorffii*, *Alnus fruticosa* и *Pinus pumila*. В горах выражены три высотных пояса растительности: горнотаежный из лиственничных лесов и редколесий (до 350–400 м), стланиковый с преобладанием *Pinus pumila* (до 500 м) и горно-тундровый (до 650–700 м), сменяющийся каменными россыпями (гольцами).

III. Колымская провинция горных и долинных кустарниковых лиственничников и лиственничных редколесий.

11. *Пенжино-Майнинский лесотундрово-кустарниковый округ* включает бассейны рр. Мургаль, Малый Мургаль, Хиузная, Кургучан, хребты Мартъяновские Увалы, Лисьи горы, Хытычинские сопки. Растительность: лиственничные редколесья, кедровые и ольховые стланики, ерники; в долинах рек — лиственничники голубичные, белоберезовые рощи, тополевы, ивовые, чозениевые пойменные леса. Болотные массивы осоково-пушицевые кочкарные мерзлые, кустарничково-сфагновые с редкостойной лиственницей и кедровым стлаником, пойменные осоковые. Округ продолжается за пределы Северной Корякии, часть его расположена в Чукотском АО.

12. *Верхне-Пенжинский горный округ* включает верхнюю часть бассейна р. Пенжина (выше рр. Аянка и Шайбовеем), хребты Шестакова, Янранайский, Каменный Гребень, окрестности бывш. с. Верхнее Пенжино. Растительность: лиственничные леса и редколесья, стланики, долинные белоберезняки и лиственничники. Болотные массивы небольшие, кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником и редкой лиственницы Каяндера, пойменные осоковые.

13. *Ичигемский среднегорный округ* включает Ичигемский, Ушканий, Снежный хребты, бассейны рр. Хиузная, Холоховчан. Растительность: лиственничные редколесья с подлеском из кедрового стланика и ерника, стланики, горные тундры, каменные россыпи. В узких долинах рек преобладают заросли кустарниковых ив, встречаются древовидные пойменные ивняки. Болотные массивы: кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником и лиственницей Каяндера, пойменные осочки.

14. Окланский среднегорный округ объединяет Окланское плато, Каменный хребет, верховья и среднее течение р. Оклан. В верхнем течении р. Оклан по надпойменным террасам встречаются лиственничные редколесья с подлеском из кедрового стланика. В поймах рек — древовидные ивняки и заросли кустарниковых ив. Кедровые и ольховые стланики и ерники в сочетании с кустарничковыми горными тундрами распространены на плато и в нижней части склонов; выше господствуют каменные россыпи. В межгорных депрессиях отмечены болотные массивы: осоково-пушицевые, кустарничково-сфагновые с кедровым стлаником.

4. Заключение

Предложенное геоботаническое районирование Северной Коряки значительно уточняет и дополняет предыдущие схемы районирования. В связи с отсутствием для большей части территории крупномасштабных карт растительности, районирование доведено до уровня округов. Оно основано на принципах, разработанных в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН, с использованием понятий «плакор», «аналог плакора» и «зональное местообитание». Вопреки распространенному мнению о зональном характере осоково-пушицевых кочкарных «тундроболот», мы считаем их внеплакорным образованием, связанным с близким залеганием многолетней мерзлоты.

Территория региона отнесена к двум геоботаническим областям: Берингийской лесотундровой и Восточносибирской светлохвойно-лесной подобласти Евразийской таежной области. В материковой Коряки лесотундра, распространенная на севере Евразии, имеет наибольшую ширину. Это связано с очертаниями береговой линии Охотского и Берингова морей, влиянием воздушных масс Тихого и Северного Ледовитого океанов; особенностями рельефа, близким залеганием вечной мерзлоты. Геоботанические провинции имеют субмеридиональное простираие, что связано с положением горных хребтов Корякского и Колымского нагорий, перераспределяющих воздушные массы Берингова и Охотского морей. В горных районах Северной Коряки выражена Северо-восточно-азиатская влажно-континентальная группа типов высотной поясности растительности; представлены три типа поясности. В Берингийской кустарниковой лесотундровой области выражены горнотундрово-стланиковый и горнотундрово-стланиково-каменно-березовый типы высотной поясности.

Межгорные долины Корякского нагорья и Паррапольский дол — южная окраина территорий, с которыми связаны представления о берингийских «тундростепях» (Hopkins, 1967; Юрцев, 1974; Кожевников, 1983). Однако мезоксерофиты и криоксерофиты слабо представлены во флоре региона. К ним можно отнести *Arnica frigida*, *A. iljinii*, *Astragalus tugarinovii*, *Carex rupestris*, *C. spaniocarpa*, *Glyceria triflora*, *Kobresia myosuroides*, *Koeleria asiatica*, *Pedicularis villosa*, *Trisetum spicatum*, *Veronica grandiflora*. Вряд ли можно считать эти виды реликтами «тундростепей»: они встречаются на скальных обнажениях, щебнистых осыпях по склонам долин; переотложенном аллювии и минерализованных пятнах мерзлотных «медальонов». Более справедливым является мнение о преобладании в плейстоцене на юге Берингии мезотермных мезофитных сообществ (Hultén, 1963; 1972; Кожевников, 1996; Беликович, 2001). По аналогии с Аляской можно полагать, что в эпоху последнего оледенения на северо-

востоке Азии существовали лесные рефугиумы. Мы разделяем мнение многих авторов (Сочава, 1929; Тюлина, 1936; Нейштадт и Тюлина, 1936; Васильев, 1958; Крестов и др., 2009) о реликтовом характере каменноберезовых и тополево-чозениевых лесов Северной Корякии, которые являются дериватами древних лесов более теплых климатических периодов, сохранившихся здесь со времени голоценового климатического оптимума, который завершился около 5 тыс. лет назад (Kutzbach and Wright, 1985; Kaufman et al., 2004; Крестов и др., 2009).

Литература

- Александрова, В. Д. (1977). *Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики*. Ленинград: Наука.
- Александрова, В. Д., Юрковская, Т. К. (ред.) (1989). *Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР*. Ленинград: Наука.
- Астраханцев, О. В., Батанова, В. Г., Перфильев, А. С. (1991). Строение Гальмознанского дунит-клинопироксенит-габбрового массива. *Геотектоника*, (2), 47–62.
- Батанова, В. Г., Астраханцев, О. В., Сидоров, Е. Г. (1991). Дуниты Гальмознанского гипербазит-габбрового массива (Корякское нагорье). *Известия АН СССР. Серия геологическая*, (1), 1–35.
- Беликович, А. В. (2001). *Растительный покров северной части Корякского нагорья*. Владивосток: Дальнаука.
- Беликович, А. В., Галанин, А. В. (1997). Растительный покров. В: *Природа и ресурсы Чукотки*. Магадан: Северо-Восточный научный центр ДВО РАН, 101–129.
- Васильев, В. Н. (1956). *Растительность Анадырского края*. Москва и Ленинград: Изд-во АН СССР.
- Васильев, В. Н. (1958). Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири. В: *Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 3*. Москва и Ленинград: Изд-во АН СССР, 361–457.
- Васильев, Я. Я. (1947). Восточно-Сибирская подобласть светлохвойных лесов. В: Е. М. Лавренко, под ред., *Геоботаническое районирование СССР*. Москва и Ленинград: Изд-во АН СССР, 50–60.
- Волкова, Е. А. (1997). Система зонально-секторного распределения растительности на Евразийском континенте. *Ботанический журнал*, 82 (8), 18–34.
- Высоцкий, Г. Н. (1909). О фитогеографических картах, способах их составления и их практическом значении. *Почвоведение*, (2), 97–124.
- Геоботаническое районирование СССР* (1947). Москва и Ленинград: Изд-во АН СССР.
- Городков, Б. Н. (1935а). Геоботанический и почвенный очерк Пенжинского района Дальневосточного края. *Труды Дальневосточного филиала АН СССР. Серия ботаническая*, (1), 7–84.
- Городков, Б. Н. (1935б). *Растительность тундровой зоны СССР*. Москва и Ленинград: Изд-во АН СССР.
- Исаченко, Т. И., Лавренко, Е. М. (1980). Ботанико-географическое районирование. В: Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко, под ред., *Растительность европейской части СССР*. Ленинград: Наука, 10–22.
- Камчатский край. Общегеографическая карта. М. 1:1000000*. (2008). Хабаровск: Дальневосточное аэрогеодезическое предприятие.
- Катенин, А. Е., Шамурин, В. Ф. (1963). Возобновление некоторых древесных и кустарниковых пород на гарях в районе залива Корфа (Корякская земля). *Ботанический журнал*, 48 (9), 1282–1297.
- Кириченко, В. Е. (2016). Карта растительности Камчатского края масштаба 1:1000000. *Вопросы географии Камчатки*, (14), 184–212.
- Клюкин, Н. К. (1970). Климат. В: Н. А. Шило, под ред., *Север Дальнего Востока*. Москва: Наука, 101–132.
- Колесников, Б. П. (1963). Геоботаническое районирование Дальнего Востока и закономерности размещения его растительных ресурсов. *Вопросы географии Дальнего Востока*, (6), 158–182.
- Кожевников, Ю. П. (1983). Были ли в Берингии тундростепи? В: *Биологические проблемы Севера, 10-й Всесоюзный симпозиум*. Магадан: Институт биологических проблем Севера, 53–54.
- Кожевников, Ю. П. (1996). *Растительный покров Северной Азии в исторической перспективе*. Санкт-Петербург: Мир и семья.

- Кондратюк, В. И. (1974). *Климат Камчатки*. Москва: Гидрометеоздат.
- Котляков, В. М. (ред.) (1997). *Атлас снежно-ледовых ресурсов мира. Т. 2*. Москва: Институт географии РАН.
- Крестов, П. В., Баркалов, В. Ю., Омелько, А. М., Якубов, В. В., Накамура, Ю., Сато, К. (2009). Реликтовые комплексы растительности современных рефугиумов северо-восточной Азии. *Комаровские чтения*, (56), 5–63.
- Куминова, А. В. (1971). Дробное геоботаническое районирование Алтае-Саянской горной области (правобережье Енисея). В: А. В. Куминова, под ред., *Растительность правобережья Енисея*. Новосибирск: Наука, 67–135.
- Лавренко, Е. М. (1947). Принципы и единицы геоботанического районирования. В: Е. М. Лавренко, под ред., *Геоботаническое районирование СССР*. Москва и Ленинград: Изд-во АН СССР, 9–13.
- Лавренко, Е. М. (1948). О принципах ботанико-географического расчленения Палеарктики. *Ботанический журнал*, 33 (1), 157–166.
- Лесков, А. И. (1947). Берингийская кустарниковая (лесотундровая) область. В: Е. М. Лавренко, под ред., *Геоботаническое районирование СССР*. Москва и Ленинград: Изд-во АН СССР, 23–24.
- Нейштадт, М. И., Тюлина, Л. Н. (1936). К истории четвертичной и послечетвертичной флоры района р. Майн, притока Анадыря. *Труды Арктического института*, 40, 259–280.
- Нешатаев, В. Ю., Нешатаева, В. Ю., Якубов, В. В. (2017). Растительность акватории и побережий озера Таловское и его окрестностей (Корякский округ, Камчатский край). *Растительность России*, (31), 59–76.
- Нешатаев, В. Ю., Нешатаева, В. Ю., Катютин, П. Н. (2018). Лиственничные и белоберезовые леса среднего течения реки Пенжины (Камчатский край). В: *Леса России: политика, промышленность, наука, образование. Материалы III Международной научно-практической конференции. Т. 1*. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 213–216.
- Нешатаева, В. Ю. (2009). *Растительность полуострова Камчатка*. Москва: Товарищество научных изданий КМК.
- Нешатаева, В. Ю. (2011). Растительный покров полуострова Камчатка и его геоботаническое районирование. *Труды Карельского науч. центра РАН. Сер. Биогеография*, (11), 3–22.
- Нешатаева, В. Ю., Кораблев, А. П., Нешатаев, В. Ю. (2016). Каменноберезовые леса юга Корякского нагорья на северном пределе распространения. *Ботанический журнал*, 101 (12), 1410–1429.
- Нешатаева, В. Ю., Нешатаев, В. Ю. (2013). Растительность побережья залива Корфа (Олюторский р-н Камчатского края). В: *Труды XIII Съезда Русского ботанического общества. Т. 2*. Тольятти: Кассандра, 275–277.
- Нешатаева, В. Ю., Нешатаев, В. Ю. (2018а). Ботанико-географические особенности болот Камчатского края. В: *Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны, материалы III международного научного семинара*. Минск: Колорград, 92–96.
- Нешатаева, В. Ю., Нешатаев, В. Ю. (2018б). Тундровая растительность полуострова Говена (Корякский округ Камчатского края). *Фиторазнообразие Восточной Европы*, 12 (4), 65–93.
- Нешатаева, В. Ю., Нешатаев, В. Ю., Кириченко, В. Е. (2018а). Принципы и основные единицы геоботанического районирования Северной Корякии (Камчатский край). В: *Труды XIV Съезда Русского ботанического общества. Т. 2*. Махачкала: Алеф, 109–111.
- Нешатаева, В. Ю., Нешатаев, В. Ю., Кораблев, А. П., Катютин, П. Н. (2018б). Пойменные леса Пенжинского района Камчатского края. *Ботанический журнал*, 103 (10), 1212–1239.
- Нешатаева, В. Ю., Нешатаев, В. Ю., Кораблев, А. П., Кузьмина, Е. Ю. (2014). Растительность приморских маршей побережья залива Корфа (Олюторский р-н Камчатского края). *Ботанический журнал*, 99 (8), 868–894.
- Огуреева, Г. Н. (1991). *Ботанико-географическое районирование СССР*. Москва: МГУ имени М. В. Ломоносова.
- Огуреева, Г. Н. (ред.) (1999) *Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий*. Москва: Экор.
- Осипов, С. В. (2006). Понятия «плакор» и «зональное местообитание» и их использование при выявлении зональной растительности и зональных экосистем. *Известия РАН. Серия географическая*, (2), 59–65.

- Пармузин, Ю. П. (1961). Дальний Восток и его физико-географическое районирование. В: Н. А. Гвоздецкий, А. Н. Ракинников, под ред., *Природное и сельскохозяйственное районирование СССР*. Москва: Географгиз, 117–130.
- Пармузин, Ю. П. (1967). *Северо-Восток и Камчатка*. Москва: Мысль.
- Полежаев, А. Н. (2007). О некоторых закономерностях в распределении растительности на крайнем Северо-Востоке Евразии. *Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН*, (1), 51–57.
- Полежаев, А. Н. (2012). Разнообразие и дифференциация растительности Севера Дальнего Востока России. *Северо-Восточный научный журнал*, (2), 42–52.
- Принципы геоботанического районирования (1940). Стенограмма докладов С. Я. Соколова, Б. Н. Городкова и А. П. Шенникова на дискуссии при Ботаническом институте АН СССР 27–28 марта 1935 г. *Труды Ботанического института АН СССР, Серия 3. Геоботаника*, (4), 9–35.
- Ракица, С. А. (1970). Природное районирование. В: Н. А. Шило, под ред., *Север Дальнего Востока*. Москва: Наука, 335–377.
- Рачковская, Е. И., Сафронова, И. Н., Волкова, Е. А. (2003). Принципы и основные единицы районирования. В: Е. И. Рачковская, Е. А. Волкова, В. Н. Храмцов, под ред., *Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области)*. Санкт-Петербург: Бостон-Спектр, 192–195.
- Реутт, А. Т. (1970). Растительность. В: Н. А. Шило, под ред., *Север Дальнего Востока*. Москва: Наука, 257–299.
- Сафронова, И. Н., Юрковская, Т. К., Микляева, И. М. (1999). Закономерности зонального распределения растительного покрова. В: Г. Н. Огуреева, под ред., *Зоны и типы поясности России и сопредельных территорий*. Москва: Экор, 5–32.
- Сочава, В. Б. (1929). О пределе лесов на крайнем северо-востоке Азии. *Природа*, 12, 1070–1072.
- Сочава, В. Б. (1932). По тундрам бассейна Пенжинской губы. *Известия Государственного географического общества*, 64 (4–5), 1–24.
- Сочава, В. Б. (1962). Опыт деления Дальнего Востока на физико-географические области и провинции. *Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока*, 1, 23–33.
- Сочава, В. Б. (1979). *Растительный покров на тематических картах*. Новосибирск: Наука.
- Станюкович, К. В. (1973). *Растительность гор СССР*. Душанбе: Дониш.
- Старилов, Г. Ф., Дьяконов, П. Н. (1955). *Леса Чукотки*. Магадан: Магаданское кн. изд-во.
- Тихомиров, Б. А. (1935). Краткий очерк долинной растительности Пенжинского района. *Труды Дальневосточного филиала АН СССР. Серия ботаническая*, (1), 85–112.
- Тюлина, Л. Н. (1936). О лесной растительности Анадырского края и ее взаимоотношении с тундрой. *Труды Арктического института*, 40, 7–212.
- Харкевич, С. С. (1984). Таксономический состав и географическое распространение сосудистых растений Северной Корякии (Камчатская область). *Комаровские чтения*, (31), 3–45.
- Харкевич, С. С., Буч, Т. Г. (1979). Основные черты высокогорной флоры Северной Корякии. В: *Флора и растительность высокогорий*. Новосибирск: Наука, 33–42.
- Шамшин, В. А. (1999). *Каменноберезовые леса Камчатки*. Москва: ГЕОС.
- Юрцев, Б. А. (1964). Ботанико-географический очерк индигирского склона горного узла Сунтар-Хаята (Восточная Якутия). *Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Серия 3. Геоботаника*, (16), 3–82.
- Юрцев, Б. А. (1966). Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. *Комаровские чтения*, (19), 1–62.
- Юрцев, Б. А. (1974). *Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии*. Ленинград: Наука.
- Hämet-Ahti, L. (1981). The boreal zone and its biotic subdivision. *Fennia*, 159, 69–75.
- Hämet-Ahti, L., Ahti, T. and Koponen, T. (1974). A scheme of vegetation zones for Japan and adjacent regions. *Annales Botanici Fennici*, 11, 59–88.
- Hopkins, D. M. (ed.) (1967). *The Bering Land Bridge*. Stanford: Stanford University Press.
- Hultén, E. (1963). The distributional conditions of the flora of Beringia. In: J. L. Gressitt, ed., *Pacific Basin Biogeography*. Honolulu: Bishop Museum Press, 7–22.
- Hultén, E. (1972). *Outline of history of arctic and boreal biota during the Quaternary period*. New York: J. Cramer.

- Kaufman, D. S., Ager, T. A., Anderson, N. J., Anderson, P. M. et al. (2004). Holocene thermal maximum in the Western Arctic (0–180°W). *Quaternary Science Reviews*, 23, 529–560. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.09.007>
- Krajina, V. J. (1965). Biogeoclimatic zones and classification of British Columbia. *Ecology of Eastern North America*, 1, 1–17.
- Kutzbach, J. E. and Wright, H. E. (1985). Simulation of the climate of 18,000 years BP: Results for the North American / North Atlantic / European sector and comparison with the geologic record of North America. *Quaternary Science Reviews*, 61 (4), 147–187.

Статья поступила в редакцию 30 июня 2019 г.
Статья рекомендована в печать 10 февраля 2020 г.

Контактная информация:

Нешатаева Валентина Юрьевна — vneshatayeva@binran.ru
Нешатаев Василий Юрьевич — vn1872@yandex.ru
Кириченко Вадим Евгеньевич — vadim_kir@inbox.ru

Vegetation cover of the North of the Koryak Region (Kamchatsky Krai) and its geobotanical subdivision*

V. Yu. Neshataeva¹, V. Yu. Neshatayev², V. E. Kirichenko³

¹ Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences,
2, ul. Professora Popova, St. Petersburg, 197376, Russian Federation

² St. Petersburg State Forest Technical University,
5, Institutskiy per., St. Petersburg, 194021, Russian Federation

³ Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of
the Russian Academy of Sciences,
6, ul. Partizanskaya, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russian Federation

For citation: Neshataeva, V. Yu., Neshatayev, V. Yu., Kirichenko, V. E. (2020). Vegetation cover of the North of the Koryak Region (Kamchatsky Krai) and its geobotanical subdivision. *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*, 65 (2), 395–416. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2020.210> (In Russian)

Northern Koryakia belongs to two different vegetation zones: Beringian forest–tundra zone and East-Siberian larch forest subzone of the Eurasian boreal (taiga) zone. The territory of Northern Koryakia was subdivided into 3 geobotanical provinces and 14 districts. Most peculiar, the Siberian dwarf-pine (*Pinus pumila*) elfin woods occupy zonal mesic habitats of plains, plateaus and gentle mountain slopes. They form a zonal vegetation type of Beringian creeping woodland. Polar birch (*Betula middendorffii*) shrubs (up to 1.5 m tall) and dwarf-alder (*Alnus fruticosa*) thickets form another important vegetation type associated with *Pinus pumila* open woodlands. These two vegetation types form a distinctive subalpine vegetation belt at lower elevations (up to 150–300 m). The alpine vegetation belt (up to 400–450 m) is characterized by a complex of dwarf-shrub and lichen-rich tundra communities that occur under conditions of a heat deficit and very short growing season. Azonal habitats, such as wide river valleys, are occupied by flood-plain forests (*Chosenia arbutifolia*, *Populus suaveolens*, *Salix udensis*, and *S. schwerinii*). In the floodplains of rivers and streams, shrubby willow thickets are widespread, predominated by *Salix pulchra*, *S. alaxensis*, *S. krylovii* and *S. hastata*. Several vegetation types, mainly coastal dwarf-shrub tundra, mires, salt marshes, mesic and hygic meadows, and iso-

* The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 19-05-00805-a).

lated *Betula ermanii* groves are distributed on azonal sites. In waterlogged habitats of lowlands and depressions, sedge-moss mires, *Sphagnum*-rich oligotrophic bogs with 40–60 cm-thick peat layers, hilly mires, and polygonal mires develop. Tussocky sedge-cottongrass mires developing in the intermountain depressions are characteristic to the Anadyr-Penzhina lowland. Typical components of them are *Carex lugens*, *Eriohorum vaginatum*, *Betula exilis* and other hyperarctic dwarf-shrubs. In the western part of the Penzhina River Basin, larch (*Larix cajanderi*) open woodlands form the northern forest limit. In addition, there are groves of Japanese white birch (*Betula platyphylla*) in the river valleys.

Keywords: vegetation cover, geobotanical subdivision, Koryak Okrug, Kamchatsky Krai.

References

- Aleksandrova, V.D. (1977). *Geobotanical subdivision of Arctic and Antarctic*. Leningrad: Nauka Publ. (In Russian)
- Aleksandrova, V.D. and Yurkovskaya, T.K. (eds.) (1989). *Geobotanical subdivision of Non-Chernozem area of European part of Russian Federation*. Leningrad: Nauka Publ. (In Russian)
- Astrakhantsev, O.V., Batanova, V.G. and Perfil'ev, A.S. (1991). The structure of Galmoenansky dunite-klinopyroxenite-gabbro massif. *Geotektonika*, (2), 47–62. (In Russian)
- Batanova, V.G., Astrakhantsev, O.V. and Sidorov, E.G. (1991). Dunites of the Galmoenansky hyperbasite-gabbro massif (Koryak Upland). *Izvestiia AN SSSR. Seriya geologicheskaya*, (1), 1–35. (In Russian)
- Belikovich, A.V. (2001). *Vegetation cover of the Northern part of Koryak Upland*. Vladivostok: Dal'nauka Publ. (In Russian)
- Belikovich, A.V. and Galanin, A.V. (1997). Vegetation cover. In: *Priroda i resursy Chukotki*. Magadan: Severo-Vostochnyi nauchnyi centr DVO RAN, 101–129. (In Russian)
- Geobotanical subdivision of the USSR*. (1947). Moscow and Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ. (In Russian)
- Gorodkov, B.N. (1935a). Geobotanical and soil outline of Penzhinsky district of the Far-East Region. *Trudy Dal'nevostochnogo filiala AN SSSR. Seriya botanicheskaya*, (1), 7–84. (In Russian)
- Gorodkov, B.N. (1935b). *The plant cover of the tundra zone of the USSR*. Moscow and Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ. (In Russian)
- Hämet-Ahti, L. (1981). The boreal zone and its biotic subdivision. *Fennia*, 159, 69–75.
- Hämet-Ahti, L., Ahti, T. and Koponen, T. (1974). A scheme of vegetation zones for Japan and adjacent regions. *Annales Botanici Fennici*, 11, 59–88.
- Hopkins, D.M. (ed.) (1967). *The Bering Land Bridge*. Stanford, California: Stanford University Press
- Hultén, E. (1963). The distributional conditions of the flora of Beringia. In: J.L. Gressitt, ed., *Pacific Basin Biogeography*. Honolulu: Bishop Museum Press, 7–22.
- Hultén, E. (1972). *Outline of history of arctic and boreal biota during the Quaternary period*. New York: J. Cramer.
- Isachenko, T.I. and Lavrenko, E.M. (1980). Phytogeographical subdivision. In: T.I. Isachenko, E.M. Lavrenko, ed., *Rastitel'nost' evropeiskoi chasti SSSR*. Leningrad: Nauka Publ., 10–22. (In Russian)
- Kamchatskiy Krai. General geographic map. M. 1:1000000*. (2008). Khabarovsk: Dal'nevostochnoe Aerogeodezicheskoe predpriiatie Publ. (In Russian)
- Katenin, A.E. and Shamurin, V.F. (1963). Recovery of some tree and shrub species in the burnt areas of the Gulf of Korf Coast (the Koryak Land). *Botanicheskii Zhurnal*, 48 (9), 1282–1297. (In Russian)
- Kaufman, D.S., Ager, T.A., Anderson, N.J., Anderson, P.M. et al. (2004). Holocene thermal maximum in the Western Arctic (0–180°W). *Quaternary Science Reviews*, 23, 529–560. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.09.007>
- Kharkevich, S.S. (1984). Taxonomical composition and geographical distribution of vascular plants of Northern Koryakia (Kamchatka Region). *Komarovskie chteniia*, (31), 3–45. (In Russian)
- Kharkevich, S.S. and Buch, T.G. (1979). The main features of high mountain flora of Northern Koryakia. In: *Flora i rastitel'nost' vysokogorii*. Novosibirsk: Nauka Publ., 33–42. (In Russian)
- Kirichenko, V.E. (2016). Vegetation map of the Kamchatka Region in the scale 1:1000000. *Voprosy geografii Kamchatki*, (14), 184–212. (In Russian)

- Kliukin, N. K. (1970). The climate. In: N. A. Shilo, ed., *Sever Dal'nego Vostoka*. Moscow: Nauka Publ., 101–132. (In Russian)
- Kolesnikov, B. P. (1963). Geobotanical subdivision of the Far East and the patterns of plant resources allocation. *Voprosy geografii Dal'nego Vostoka*, (6), 158–182. (In Russian)
- Kondratiuk, V. I. (1974). *The climate of Kamchatka*. Moscow: Gidrometeoizdat Publ. (In Russian)
- Kotliakov, V. M. (ed.) (1997). *Atlas of snow and ice resources of the world. Vol. 2*. Moscow: Institute of Geography of the RAS. (In Russian)
- Kozhevnikov, Yu. P. (1983). Were there tundras-steppes in Beringia? In: *Biologicheskije problemy Severa: Abstracts of 10th All-Union Symposium*. Magadan: Institute of Biological Problems of the North, 53–54. (In Russian)
- Kozhevnikov, Yu. P. (1996). The plant cover of Northern Asia in historical perspective. Saint Petersburg: Mir i sem'ia Publ. (In Russian)
- Krajina, V. J. (1965). Biogeoclimatic zones and classification of British Columbia vegetation. *Ecology of Eastern North America*, 1, 1–17.
- Krestov, P. V., Barkalov, V. Yu., Omel'ko, A. M., Yakubov, V. V., Nakamura, Yu. and Sato, K. (2009). Relic vegetation complexes in the modern refugia of Northeast Asia. *Komarovskie chteniia*, (56), 5–63. (In Russian)
- Kuminova, A. V. (1971). A detailed geobotanical subdivision of the Altai-Sayan mountain area (the right Bank of Yenisei). In: A. V. Kuminova, ed., *Rastitel'nost' pravoberezh'ia Eniseia*. Novosibirsk: Nauka Publ., 67–135. (In Russian)
- Kutzbach, J. E. and Wright, H. E. (1985). Simulation of the climate of 18,000 years BP: Results for the North American / North Atlantic / European sector and comparison with the geologic record of North America. *Quaternary Science Reviews*, 61 (4), 147–187.
- Lavrenko, E. M. (1947). Principles and units of geobotanical subdivision. In: E. M. Lavrenko, ed., *Geobotanicheskoe raionirovanie SSSR*. Moscow and Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 9–13. (In Russian)
- Lavrenko, E. M. (1948). On the principles of botanical-geographical subdivision of Palaearctic. *Botanicheskii Zhurnal*, 33 (1), 157–166. (In Russian)
- Leskov, A. I. (1947). Beringian shrub (forest-tundra) zone. In: E. M. Lavrenko, ed., *Geobotanicheskoe raionirovanie SSSR*. Moscow and Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 23–24. (In Russian)
- Neishtadt, M. I. and Tiulina, L. N. (1936). On the history of Quaternary and Post-Quaternary flora of the Mayn river basin, the tributary of Anadyr. *Trudy Arkticheskogo instituta*, 40, 259–280. (In Russian)
- Neshataev, V. Yu., Neshataeva, V. Yu. and Yakubov, V. V. (2017). Vegetation of water area and coasts of Talovskoie Lake and its environs (Koryak district, Kamchatka region). *Rastitel'nost' Rossii*, (31), 59–76. (In Russian)
- Neshataev, V. Yu., Neshataeva, V. Yu. and Katyutin, P. N. (2018). Larch and white-birch forests of the middle reaches of Penzhina River (Kamchatka area). In: *Forests of Russia: politics, industry, science, education. Proceedings of the 3rd International Conference. Vol. 1*. Saint Petersburg: Saint Petersburg State Forest Technical University, 213–216.
- Neshataeva, V. Yu. (2009). *Vegetation of the Kamchatka peninsula*. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. (In Russian)
- Neshataeva, V. Yu. (2011). The plant cover of the Kamchatka peninsula and its subdivision. *Transactions of the Karelian Research Centre of RAS. Ser. Biogeography*, (11), 3–22. (In Russian)
- Neshataeva, V. Yu., Korablev, A. P. and Neshataev, V. Yu. (2016). Stone-birch forests of the South of the Koryak Upland on the Northern border of the area. *Botanicheskii Zhurnal*, 101 (12), 1410–1429. (In Russian)
- Neshataeva, V. Yu. and Neshataev, V. Yu. (2013). Vegetation of the Gulf of Korf Coast (Olyutorskiy district of Kamchatka Region). In: *Trudy XIII Delegatskogo S'ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva. T. 2. Tol'iatki*: Kassandra Publ., 275–277. (In Russian)
- Neshataeva, V. Yu. and Neshataev, V. Yu. (2018a). Phytogeographical features of mires of the Kamchatka region. In: *Rastitel'nost' bolot: sovremennye problemy klassifikatsii, kartografirovaniia, ispol'zovaniia i okhrany, materialy III Mezhdunarodnogo nauchnogo seminara*. Minsk: Kolomgrad Publ., 92–96. (In Russian)
- Neshataeva, V. Yu. and Neshataev, V. Yu. (2018b). Tundra vegetation of the Goven Peninsula (Koryak district, Kamchatka region). *Fitoraznoobrazie Vostochnoi Evropy*, 12 (4), 65–93. (In Russian)

- Neshataeva, V. Yu., Neshataev, V. Yu. and Kirichenko, V. E. (2018a). Principles and main units of Northern Koryakia vegetation cover subdivision (Kamchatka region). In: *Trudy XIV S'ezda Russkogo Botanicheskogo obshchestva*. T. 2. Makhachkala: Alef Publ. 109–111. (In Russian)
- Neshataeva, V. Yu., Neshataev, V. Yu., Korablev, A. P. and Katiutin, P. N. (2018b). Flood-plain forests of the Penzinsky district, Kamchatka region. *Botanicheskii Zhurnal*, 103 (10), 1212–1239. (In Russian)
- Neshataeva, V. Yu., Neshataev, V. Yu., Korablev, A. P. and Kuzmina, E. Yu. (2014). Salt marsh vegetation of the Gulf of Korf Coast (Olyutorskiy district of the Kamchatka region). *Botanicheskii Zhurnal*, 99 (8), 868–894. (In Russian)
- Ogureeva, G. N. (1991). *Phytogeographical subdivision of the USSR*. Moscow: Moscow University Press. (In Russian)
- Ogureeva, G. N. (ed.) (1999). *Zones and types of altitudinal zonation of Russia and the adjacent territories*. Moscow: Ecor Publ. (In Russian)
- Osipov, S. V. (2006). The concepts of “plakor” and “zonal sites” and their usage for disclosing of zonal vegetation and zonal ecosystems. *Izvestiia Rossiiskoi akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, (2), 59–65. (In Russian)
- Parmuzin, Yu. P. (1961). Russian Far East and its physical-geographical subdivision. In: N. A. Gvozdetkiy, A. N. Rakitnikov, ed., *Prirodnoe i sel'skokhoziaistvennoe raionirovanie SSSR*. Moscow: Geografiz Publ., 117–130. (In Russian)
- Parmuzin, Yu. P. (1967). *The Northeast and Kamchatka: outlines of nature*. Moscow: Mysl' Publ. (In Russian)
- Polezhaev, A. N. (2007). The plant distribution laws throughout northeastern Eurasia. *Vestnik Severo-Vostochnogo nauchnogo tsentra DVO RAN*, (1), 51–57. (In Russian)
- Polezhaev, A. N. (2012). Diversity and differentiation of the vegetation cover of Russian North East. *Severo-Vostochnyi nauchnyi zhurnal*, (2), 42–52. (In Russian)
- Principles of geobotanical subdivision* (1940). The transcript of the reports of S. Ya. Sokolov, B. N. Gorodkov and A. P. Shennikov on the discussion in the Botanical Institute AN USSR on March, 27–28, 1935. *Trudy Botanicheskogo instituta AN SSSR. Seriya 3. Geobotanika*, (4), 9–35. (In Russian)
- Rakita, S. A. (1970). Natural zonation. In: N. A. Shilo, ed., *Sever Dal'nego Vostoka*. Moscow: Nauka Publ., 335–377. (In Russian)
- Rachkovskaya, E. I., Safronova, I. N. and Volkova, E. A. (2003). Principles and main units of the subdivision. In: E. I. Rachkovskaya, E. A. Volkova, V. N. Khramtsov, ed., *Botanicheskaya geografiya Kazakhstana i Srednei Azii (v predelakh pustynnoi oblasti)*. St. Petersburg: Boston-Spektr Publ., 192–195. (In Russian)
- Reutt, A. T. (1970). The vegetation cover. In: N. A. Shilo, ed., *Sever Dal'nego Vostoka*. Moscow: Nauka Publ., 257–299. (In Russian)
- Safronova, I. N., Yurkovskaya, T. K. and Mikliaeva, I. M. (1999). The patterns of zonal distribution of vegetation cover. In: G. N. Ogureeva, ed., *Zony i tipy poiasnosti rastitel'nosti Rossii i sopredel'nykh territorii*. Moscow: Ecor Publ., 5–32. (In Russian)
- Shamshin, V. A. (1999). *Stone-birch forests of Kamchatka*. Moscow: GEOS Publ. (In Russian)
- Sochava, V. B. (1929). On the forest limit in the extreme North-East of Asia. *Priroda*, 12, 1070–1072. (In Russian)
- Sochava, V. B. (1932). Through the tundra of the Penzina Bay Basin. *Izvestiia Gosudarstvennogo geograficheskogo obshchestva*, 64 (4–5), 1–24. (In Russian)
- Sochava, V. B. (1962). A draft of subdivision of the Far East to physical-geographical areas and provinces. *Doklady Instituta geografii Sibiri i Dal'nego Vostoka*, 1, 23–33. (In Russian)
- Sochava, V. B. (1979). *Vegetation cover on the thematic maps*. Novosibirsk: Nauka Publ. (In Russian)
- Staniukovich, K. V. (1973). *Mountain vegetation of the USSR*. Dushanbe: Donish Publ. (In Russian)
- Starikov, G. F. and D'iaconov, P. N. (1955). *Forests of Chukotka*. Magadan: Magadanskoie knizhnoie izdatel'stvo Publ. (In Russian)
- Tikhomirov, B. A. (1935). A brief outline of the flood-plain vegetation of the Penzhina district. *Trudy Dal'nevostochnogo filiala AN SSSR. Seriya botanicheskaya*, (1), 85–112. (In Russian)
- Tiulina, L. N. (1936). On the forest vegetation of the Anadyr Region and its relationship with tundra. *Trudy Arkticheskogo instituta*, 40, 7–212. (In Russian)
- Vasil'ev, Ya. Ya. (1947). East-Siberian subzone of light coniferous forests. In: E. M. Lavrenko, ed., *Geobotanicheskoe raionirovanie SSSR*. Moscow and Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 50–60. (In Russian)

- Vasil'ev, V. N. (1956). *Vegetation of the Anadyr Region*. Moscow and Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ. (In Russian)
- Vasil'ev, V. N. (1958). The origin of the flora and vegetation of Far East and Eastern Siberia. In: *Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR. Vyp. 3*. Moscow and Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 361–457. (In Russian)
- Volkova, E. A. (1997). The system of zonal-sectoral differentiation of vegetation covers on the Eurasian continent. *Botanicheskii Zhurnal*, 82 (8), 18–34. (In Russian)
- Vysotskii, G. N. (1909). On the phyto-topological maps, the means of their compilation and practical value. *Pochvovedenie*, (2), 97–124. (In Russian)
- Yurtsev, B. A. (1964). A phytogeographical outline of the Indigirka slope of Suntar-Khayata mountain range (Eastern Yakutia). *Trudy Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova AN SSSR. Seriya 3. Geobotanika*, (16), 3–82. (In Russian)
- Yurtsev, B. A. (1966). Hypo-Arctic vegetation belt and the origin of its flora. *Komarovskie chteniia*, (19), 1–62. (In Russian)
- Yurtsev, B. A. (1974). *The problems of botanical geography of North-East Asia*. Leningrad: Nauka Publ. (In Russian)

Received: June 30, 2019

Accepted: February 10, 2020

Contact information:

Valentina Yu. Neshataeva — vneshatayeva@binran.ru

Vasilii Yu. Neshatayev — vn1872@yandex.ru

Vadim E. Kirichenko — vadim_kir@inbox.ru