

Растительные сообщества острова Парамушир с доминированием представителей рода *Rhododendron* L. (Большая Курильская гряда)

Plant communities of Paramushir island dominated by representatives of the genus *Rhododendron* L. (Greater Kuril ridge)

Кашченко Г. А.^{1,2}, Канаева С. А.³, Прохоров А. А.¹, Мирин Д. М.⁴, Ефимов О. Е.¹

Kashchenko G. A.^{1,2}, Kanaeva S. A.³, Prokhorov A. A.¹, Mirin D. M.⁴, Efimov O. E.¹

¹ РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия. E-mail: grigory.kashchenko@mail.ru, artem.prokhorov.2016@inbox.ru, efimovoe@yandex.ru

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

² Почвенный институт им. В. В. Докучаева, г. Москва, Россия

² V. V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, Russia

³ Томский государственный университет, г. Томск, Россия. E-mail: sonya.kva.eco@gmail.com

³ Tomsk State University, Tomsk, Russia

⁴ Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: d.mirin@spbu.ru

⁴ St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Реферат. Ввиду своей труднодоступности, первостепенно определяемой географическим положением и нестабильными погодными условиями, растительный покров Большой Курильской гряды изучен лишь фрагментарно. Существующие сведения об экологии видов рода *Rhododendron* L. (Ericaceae Durande), играющих важную роль в структуре сообществ островов архипелага, ограничиваются геоботаническими описаниями и чаще всего не сопровождаются подробными почвенными обследованиями территории. Изучение условий произрастания рододендрона золотистого *R. aureum* Georgi и рододендрона камчатского *R. camtschaticum* Pall. проводилось на южной оконечности о. Парамушир (район бухты Крашенинникова) в период с июля по август 2025 г. При обследовании территории выделены 10 ключевых участков произрастания двух видов. Проведено подробное геоботаническое описание, зафиксированы основные характеристики местообитаний. Изучены эдафические условия мест произрастания рододендронов, в том числе получены данные по основным агрохимическим показателям почв ключевых участков – кислотности, суммам обменных и поглощенных оснований, количественному содержанию органического вещества, доступных форм фосфора и калия. В составе ландшафтов о. Парамушир *R. camtschaticum* преимущественно приурочен к прибрежным каменистым участкам и поймам рек, влажным склонам северо-восточной экспозиции и территориям, прилегающим к заболоченным низменностям. *R. aureum* связан главным образом с пологими и террасированными поверхностями лавовых и вулканических плато. Оба вида произрастают преимущественно в составе разнотравных луговых и кустарничковых тундровых сообществ на почвах, характеризующихся легким гранулометрическим составом, умеренным и избыточным увлажнением, средне- и сильнокислой реакцией среды, высоким содержанием органического вещества и низкой степенью насыщенности ППК основаниями.

Ключевые слова. Бореальная экозона, вересковые, островные экосистемы.

Summary. Due to its inaccessibility, primarily determined by its geographical location and unstable weather conditions, the vegetation cover of the Greater Kuril Ridge has been studied only fragmentarily. Existing data on the ecology of species of the genus *Rhododendron* L. (Ericaceae Durande), which play an important role in the structure of the archipelago's island communities, are limited by the geobotanical releves and are most often not accompanied by detailed soil surveys of the territory. The study of the growing conditions of the golden rhododendron *R. aureum* Georgi and the Kamchatka rhododendron *R. camtschaticum* Pall. was carried out at the most southerly tip of Paramushir Island (Krasheninnikov Bay area) from July to August 2025. During the survey of the territory, 10 key growing sites for the two species were identified. A detailed geobotanical releve was carried out, and the main habitat characteristics were recorded. The edaphic conditions of the rhododendrons' habitats were studied; in particular, data were obtained on the main agrochemical parameters of the soils in the key plots: acidity, the sum of exchangeable and absorbed bases, quantitative organic matter content, and

available forms of phosphorus and potassium. Within the landscapes of Paramushir Island, *R. camtschaticum* is mainly confined to coastal rocky areas and river floodplains, wet slopes of northeastern exposure, and territories adjacent to waterlogged lowlands. *R. aureum* is primarily associated with the gentle and terraced surfaces of lava and volcanic plateaus. Both species grow predominantly within forb meadow and dwarf-shrub tundra communities. The species grow on soils characterized by a light texture, moderate to excessive moisture, a medium to strongly acidic reaction, high organic matter content, and a low degree of base saturation of the soil exchange complex.

Key words. Boreal ecozone, Ericaceae, island ecosystems.

Введение. Современный растительный покров островов Большой Курильской гряды сформировался под влиянием активного вулканизма и специфических климатических условий. Для северной части архипелага в составе растительного покрова характерно преобладание высокорослых трав и кустарничков, в сочетании со стланиками (при практически полном отсутствии древесных форм). Здесь травянистые сообщества доминируют в речных долинах, дренированных впадинах, озерных понижениях и на пологих склонах морских террас (Pietsch et al., 2003; Гришин, Шляхов, 2008; Гришин, Баркалов, 2009). Почвы в подобных локациях, сформированные на вулканических породах или же эоловых отложениях, в процессе своего развития неоднократно обогащаются вулканическим пеплом, что в значительной степени повышает их плодородие (Разжигаетва, Ганзей, 2006; Захарихина, 2008). Немаловажную роль на почвообразовательные процессы оказывает и климат региона. Муссонная циркуляция воздушных масс, в сочетании со сложной системой морских течений, поддерживает повышенную влажность воздуха и формирование облачности, туманов. В зимний период эти районы подвержены действию северо-восточных тихоокеанских циклонов, приносящих обильные снегопады. Летом осадки приносятся юго-восточными муссонами с Тихого океана. Температурный градиент между северной и восточной оконечностями архипелага выражен незначительно (Schultz, 2005; Beck et al., 2023).

Важное место в структуре растительных сообществ территории занимают представители рода *Rhododendron* L. (Ericaceae Durande) – одного из наиболее крупных родов семейства вересковые, включающего более 1200 видов дикорастущих растений. Из 20 видов рододендронов, распространенных на территории России, 13 произрастают на Дальнем Востоке. На севере Большой Курильской гряды рододендроны встречаются в широком диапазоне ландшафтных условий, играя значимую средообразующую роль (Александрова, 1975; Takahashi, 2006; Линник и др., 2020).

Объекты и методы. Обследование южной оконечности о. Парамушир (район бухты Крашенинникова) проводилось в период с июля по август 2025 г. (рис. 1).



Рис. 1. Карта обследуемых территорий о. Парамушир и расположение ключевых участков.

При обследовании территории выделены 10 ключевых участков произрастания представителей рода *Rhododendron*. Растительный покров о. Парамушир обследован маршрутным методом. Растительные ассоциации выделены на основе эколого-фитоценотического (преимущественно доминантного) подхода. Пробные площади 400 м² закладывались попарно. В рамках каждой пробной площади выполнялось подробное описание травяно-кустарничкового яруса. Обилие видов оценивалось по шкале Друде. В ходе описания зафиксированы основные характеристики местообитаний: экспозиция – компасом, уклон – транспортиром с отвесом. Краткая характеристика участков приведена в таблице 1.

Таблица 1. Общая характеристика обследуемых участков

Локация	Высота над уровнем моря, м	Растительная ассоциация	Экспозиция, крутизна	Травостой		Толщина подстилки, см
				ОПП, %	Н, м	
1	1	<i>Leymus mollis</i> + <i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>stenopetalum</i>	СЗ, 50°	40	20	1–2
2*	19	Комплекс <i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>stenopetalum</i> и <i>Solidago cuprea</i> + <i>Calamagrostis purpurea</i>	СВ, 11°	100	25 (50)	5
3	75	<i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>stenopetalum</i> + <i>Calamagrostis purpurea</i>	СЗ, 22°	100	30 (50)	15
4*	115	<i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>stenopetalum</i>	СЗ, 7°	100	15 (40)	7–15
5	113	[<i>Solidago cuprea</i>] + <i>Calamagrostis purpurea</i> + <i>Vaccinium uliginosum</i>	С, < 50°	90	20	5
6*	105	<i>Carex</i> spp. + <i>Sphagnum</i> spp.	СЗ, 7°	20	7	0
7*	160	<i>Dryopterietum expansa</i> + <i>Geum calthifolium</i>	С, 15°	40	15	4
8*	125	<i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>stenopetalum</i> + <i>Calamagrostis purpurea</i>	С, 30°	100	20 (40)	4–15
9*	245	<i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>stenopetalum</i> + [<i>Solidago cuprea</i>]	СЗ, < 40°	100	30	4–7
10	255	<i>Calamagrostis purpurea</i> + [<i>Solidago cuprea</i>]	ЮВ, < 50°	80	20 (35)	5

Примеч.: Н, м – высота травостоя в метрах; ОПП, % – общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса в процентах; * – точки отбора почвенных проб.

Почвенные разрезы заложены в местах, наиболее контрастных по условиям произрастания *Rhododendron camtschaticum* Pall. и *Rhododendron aureum* Georgi (за исключением локаций, где растения выходили на преимущественно каменистые субстраты). На исследуемой территории о. Парамушир в автоморфных позициях диагностированы аккумулятивно-гумусовые и вулканические почвы, в гидроморфных условиях – глеевые и торфяные. Образцы почвы отбирались из поверхностных органических горизонтов мощностью до 25–30 см. Температурный режим и влажность определены инструментально, гранулометрический состав – органолептически. Агрохимический анализ почвенных образцов проведен в испытательном центре почвенно-экологических исследований (ИЦПЭИ) РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. Уровень pH почвенных вытяжек (рН_{ксл}, ед. рН) определяли потенциметрически на рН-метре, с использованием в качестве экстрагента р-ра KCl (1 моль/дм³, рН 5,6 – 6,0) при соотношении 1 : 25 (почва : экстрагент). Массовую долю органического вещества (%) определяли гравиметрически по разнице масс навесок до и после их прокаливании в муфельной печи при t = 800 °С. Для экстракции доступных форм фосфора (P₂O₅, мг/кг) и калия (K₂O, мг/кг) использовали р-р HCl (0,2 моль/дм³) при соотношении 1 : 5 (почва : экстрагент). Фосфор определяли на фотоэлектроколориметре, калий – на пламенном фотометре. Сумму обменных оснований кальция и магния (S, meq/100g) определяли мето-

дом Каппена с использованием р-ра HCl (0,1 моль/дм³) в соотношении 1 : 5 (почва : экстрагент) с последующим титрованием NaOH (0,1 моль/дм³). Показатель гидролитической кислотности (Hh, meq/100g) определяли по pH исходных вытяжек (на основании переводных таблиц), подготовленных с применением р-ра CH₃COONa (1 моль/дм³, pH = 8,3–8,4) при соотношении 1 : 150 (почва : экстрагент). Степень насыщенности почв основаниями (V, %) определяли расчетным методом.

Результаты и обсуждение. В понижениях, занятых мезотрофными болотами, с преобладанием влаголюбивой луговой растительности, характеризующийся высоким проективным покрытием – *Geum calthifolium* Sm., *Sanguisorba tenuifolia* Fisch. ex Link, *Dactylorhiza aristata* (Fisch. ex Lindl.) Soó, *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. et Jermy, *Iris setosa* Pall. ex Link и *Drosera rotundifolia* L. – *R. camtschaticum* исчезает практически полностью, смещаясь на периферию пробных площадей. При этом вид доминирует на влажных склонах в травяно-кустарничковом ярусе, представленном *Vaccinium uliginosum* L., *Cirsium kamtschaticum* Ledeb. ex DC., и *Filipendula camtschatica* (Pall.) Maxim., *D. expansa*, *I. setosa*, *G. calthifolium*. Локальные пятна рододендрона камчатского встречаются и на крутосклонных каменистых берегах устьевой части рек и русел ручьев, впадающих в Охотское море. Подобные участки характеризуются переувлажненностью, доминированием травянистой растительности – *Leymus mollis* (Trin.) Pilg., *Angelica lucida* L., *Glyceria alnasteretum* Kom., *Glyceria lithuanica* (Gorski) Gorski, *Phleum alpinum* L., *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin., *Poa* sp., *Carex* sp., *F. camtschatica*. Также обнаруживается кустарничек *Empetrum nigrum* subsp. *stenopetalum* (V. N. Vassil.) Nedol.

Rhododendron aureum преимущественно приурочен к пологим и террасированным поверхностям лавовых плато и вулканическому плато западной части бухты Крашенинникова, формируя как компактные, так и крупные куртины. Растительный покров здесь представлен высокотравными лугами, горной злаково-кустарничковой тундрой и мозаичными тундроподобными сообществами, с доминированием *E. sibiricum*, *V. uliginosum* L., *Solidago cuprea* Juz., *Calamagrostis stricta* (Timm) Koeler, *C. purpurea*, *Festuca rubra* L., *Poa alpigena* Lindm., *Artemisia tilesii* Ledeb. и *Maianthemum dilatatum* (Alph. Wood) A. Nelson et J. F. Macbr. Местами, как правило над микропонижениями рельефа, формируются высокие заросли ольховника *Alnus alnobetula* subsp. *fruticosa* (Rupr.) Raus.

Предположительно наиболее оптимальными почвенными характеристиками для *R. aureum* и *R. camtschaticum* являются легкий гранулометрический состав и рыхлое сложение корнеобитаемого слоя, в сочетании со степенью увлажнения в пределах 19–26 %, средне- и сильнокислой реакцией среды (4,24–5,04 ед. pH), низким содержанием основных катионов (S = 12,00–25,00 мг-экв/100 гр почвы) и преобладанием кислотных (V = 26–51 %) в почвенно-поглощающем комплексе при его высокой емкости за счет значительного содержания органического вещества (41–72 %) в поверхностных горизонтах. Виды не сильно зависимы от содержания доступных форм фосфора (0,10–18,00 мг/кг) и калия (23,00–212,00 мг/кг), поскольку произрастают на почвах, содержащих различное их количество, не проявляя внешних признаков нехватки данных макроэлементов. Данный факт может объясняться наличием эндосимбионтов (как правило микоризных грибов), обеспечивающих мобилизацию питательных элементов (перевод из недоступных для растений форм) за счет сохранения их высокой ферментативной активности в т. ч. на кислых почвах, содержащих значительные количества Al³⁺ и Fe²⁺.

Несмотря на факт отсутствия каких-либо внешних проявлений угнетения рододендронов на обследованных участках – пятна доминирования различаются по количеству входящих в них особей. Ввиду практически высокой идентичности полевых и агрохимических анализов почв для всех локаций предполагается, что основными факторами, влияющими на количественную составляющую пятен доминирования обоих видов, могут выступать рельеф, экспозиция участка в сочетании с временным аспектом и конкуренция со стороны других представителей флоры. Последние два фактора также предопределяют шанс выживания пятен не только в условиях катастрофических природных явлений, но и в межсезонье.

Благодарности. Выражаем благодарность Русскому географическому обществу (РГО) за организацию экспедиции на остров Парамушир в июле–августе 2025 г., в ходе которой были собраны полевые материалы. Также приносим искреннюю признательность старшему научному сотруднику отдела генезиса, географии, классификации и цифрового картографирования почв ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В. В. Докучаева», к.б.н., С. Ф. Хохлову, за неоценимую помощь в описании почвенных профилей и отборе почвенных образцов.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова М. С.** Рододендроны природной флоры СССР. – М.: Наука, 1975. – 111 с.
- Гришин С. Ю., Баркалов В. Ю.** Растительный покров северных Курил // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук, 2009. – № 3. – С. 61–69.
- Гришин С. Ю., Шляхов С. А.** Растительность и почвы острова Парамушир (северные Курилы) // География и природные ресурсы, 2008. – Т. 4. – С. 96–103.
- Захарихина Л. В.** Особенности почвообразования, связанные с разными фазами активности вулканизма (на примере Камчатки) // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева, 2008. – № 62. – С. 86–99.
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И.** Почвенно-географическое районирование Курильских островов // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2011. – № 1. – С. 77–83.
- Линник Е. В., Дегтярева Г. В., Ефимов С. В., Варлыгина Т. И., Терентьева Е. И.** Предварительные итоги мониторинга рододендрона короткоплодного (*Rhododendron brachycarpum* D. Don ex G. Don fil.) на острове Кунашир (Сахалинская область) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2020. – Т. 19, № 2. – С. 071–075. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2020078>
- Разжигаева Н. Г., Ганзей Л. А.** Обстановки осадконакопления островных территорий в плейстоцене-голоцене. – Федеральное государственное унитарное предприятие Издательство Дальнаука, 2006. – 364 с.
- Beck H. E., McVicar T. R., Vergopolan N. et al.** High-resolution (1 km) Köppen-Geiger maps for 1901–2099 based on constrained CMIP6 projections // Scientific data, 2023. – Vol. 10, № 724. – P. 16. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02549-6>
- Ganzei K. S., Ivanov A. N.** Landscape diversity of the Kuril Islands // Geography and natural resources, 2012. – Vol. 33, № 2. – P. 142–148. <https://doi.org/10.1134/S1875372812020072>
- Ganzei K.** Some geo-botanic features of the Kurile Islands // Miscellanea Geographica. Regional Studies on Development, 2015. – Vol. 19, № 2. – P. 33–39. <https://doi.org/10.1515/mgrsd-2015-0004>
- Pietsch T. W., Bogatov V. V., Amaoka K. et al.** Biodiversity and biogeography of the islands of the Kuril Archipelago // Journal of Biogeography, 2003. – Vol. 30, № 9. – P. 1297–1310. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2003.00956.x>
- Schultz J.** The ecozones of the world: the ecological divisions of the geosphere. – Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. – 252 p. <https://doi.org/10.1007/3-540-28527-X>
- Takahashi H.** Geographical distribution patterns of the Ericaceae in Sakhalin and the Kurils // Biodiversity and Biogeography of the Kuril Islands and Sakhalin, 2006. – Vol. 2. – P. 1–39.