*К.С. Ганзей, Б.Ф. Пшеничников,
А.Г. Киселёва, И.М. Родникова, Н.Ф. Пшеничникова*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕОСИСТЕМ ОСТРОВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Г. ВЛАДИВОСТОКА*

Изучение островных территорий Владивостокского городского округа является составной частью комплексных исследований на островах залива Петра Великого. Они проводятся сотрудниками лабораторий биogeографии и экологии, центра ландшафтно-экологических исследований и информационно-картографического центра Тихоокеанского института географии ДВО РАН совместно с кафедрой почвоведения Школы естественных наук ДВФУ. За последнее десятилетие получены данные по состоянию природных компонентов геосистем островов Русский, Попова, Рикорда, Рейнеке, входящие в состав островных территорий г. Владивостока [Ganzeu, 2016; Ганзей и др., 2016, 2016а; Ганзей и др., 2016; Латушко и др., 2016; Пшеничников, Пшеничникова, 2013, 2017; Ганзей и др., 2018, 2018а; Ганзей и др., 2019].

В настоящее время социально-экономическому развитию островных территорий г. Владивостока уделяется большое внимание как на региональном, так и на федеральном уровнях. Реализация крупных инфраструктурных проектов в начале XXI века на островах приводит к существенной трансформации геосистем. При этом в пределах островов залива Петра Великого наблюдается существенная дифференциация интенсивности хозяйственного использования.

Например, на о. Русский с 2008 г. был реализован ряд инфраструктурных проектов, направленных на формирование мощных кластеров образовательной, научной и рекреационной ориентаций. Воплощение таких проектов привело к существенному изменению геосистем острова. Согласно Генеральному плану развития Владивостокского городского округа в период до 2025 г. [Генеральный..., 2011] большая часть о.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 18-77-00001).

Попова должна будет использоваться в рекреационных целях, а также для научных и научно-производственных нужд – в виде центров по изучению и производству марикультуры. Планируется соединить о. Попова и о. Русский мостом, что, безусловно, улучшит транспортную доступность территории, но и значительно увеличит антропогенный пресс на геосистемы.

Развитие и функционирование природно-территориальных комплексов (ПТК) островов в условиях изоляции от материковой суши находит свое отражение в особенностях ландшафтной дифференциации, раскрытых в рамках теории островного ландшафтоведения [Дьяконов, Пузаченко, 2005]. Островные территории, обладающие элементами замкнутой вещественно-энергетической системы, чутко реагируют на изменение условий окружающей среды. Переход в разбалансированное состояние может вызывать цепные реакции, приводящие к нарушению природного каркаса территории. Одним из основных факторов нарушения устойчивого функционирования геосистем является хозяйственная деятельность.

Для островов Попова и Рейнеке антропогенное влияние в настоящее время имеет локальный характер. На о. Рикорда нет населённых пунктов, и геосистемы здесь испытывают незначительное антропогенное давление, в основном в результате нерегламентированной рекреационной деятельности. Наиболее активное хозяйственное освоение в связи с реализацией строительных проектов проводится на о. Русский и, к сожалению, без учета устойчивости ландшафтов, а также их природного и социально-экономического потенциала. Различия в типах природопользования на островах находит своё отражение не только в степени антропогенной преобразованности, но и в проявлении механизмов устойчивости геосистем.

Целью настоящей работы является характеристика современного состояния геосистем островов Русский, Попова, Рикорда, Рейнеке, входящих в состав городского округа Владивостока и анализ степени их антропогенной трансформации в условиях разных типов природопользования.

С 2009 г. на островах залива Петра Великого, включая муниципальные территории г. Владивостока, проводятся ежегодные полевые исследования состояния компонентов природной среды. Работы включают в себя изучение геоморфологического и геологического строения, геоботанических, лишенологических и почвенных характеристик ландшафтов (рис. 1). Выполнены ландшафтное картографирование в масштабе 1:25000 с

применением программного пакета ArcGis 10.1 и математический анализ пространственной структуры ландшафтов.

Флористические исследования на островах проводились многими исследователями [Недолужко, Добрынин, 1999; Чубарь, 2015]. На островах известно 1172 вида сосудистых растений, 53 из которых являются охраняемыми. Планомерные лишенологические исследования островов начаты И.Ф. Скириной [2004]. В настоящее время для островов известно около 400 видов лишайников, в том числе 13 охраняемых видов [Родникова, Скирина, 2014]. Сведения о почвенном покрове рассматриваемых островов представлены в работах ряда авторов [Зонн, Сапожников, 1989; Селиванова, 1987; Пшеничников, Голов, 1998, Пшеничников, Пшеничникова, 2013, 2018], отметивших местные особенности «островного» почвообразования и возрастающую антропогенную трансформацию почвенного покрова в результате рубок леса и периодических пожаров. В ландшафтном отношении на островах залива представлены Дальневосточные бореальные и суббореальные средне- и южнотаежные притихоокеанские ландшафты с характерной муссонной циркуляцией воздушных масс [Исаченко, 1985].

Рис. 1. Район исследования

Острова Попова, Рейнеке, Рикорда, Русский выделяются сильной антропогенной трансформацией растительности. Лесистость составляет менее 70–50%, антропогенно-изменённые сообщества – более 50%, охраняемых видов – менее 4, жизненное состояние сосудистых растений – 1–4 балла.

Растительность островов по географическо-ботаническому районированию [Колесников, 1981] относится к южной подзоне хвойно-широко-

лиственных (смешанных) лесов Маньчжурской провинции Дальневосточной области. Разнообразие экологических условий островов определяет сменяющие фитоценозы: лесные, редколесные, луговые, травяно-кустарниково-полукустарниковые, петрофитно-травяные, болотно-травяные, озёрно-травяные, галофитно-травяные. На островах Попова, Русский и Рикорда преобладают полидоминантные широколиственные леса кустарниково-разнотравные с лианами. Доминируют в древесном ярусе липы амурская и Таке (*Tilia amurensis* и *T. taquetii*), дуб монгольский (*Quercus mongolica*), клён ложно-Зибольдова (*Acer pseudosiboldianum*), калопанакс семилопастной (*Kalopanax septemlobus*), граб сердцелистный (*Carpinus cordata*), ясень носолистный (*Fraxinus rhynchophylla*) и др. В кустаниковом ярусе встречаются калина Саржента (*Viburnum sargentii*), бересклет Максимовича (*Euonymus maximowicziana*), элееутерококк сидячесцветковый (*Eleutherococcus sessiliflorus*), ива козья (*Salix caprea*), рододендрон мелколистный (*Rhododendron mucronulatum*), смородина Максимовича (*Ribes maximoviczianum*), лещина разнолистная (*Corylus heterophylla*) и др.; травяной ярус – однопокровница амурская (*Arisaema amurense*), майяник двулистный (*Majanthemum dilatatum*), щитовник длиннокорневищный (*Dryopteris crassirhizoma*) и др. Внеярусную растительность образуют древогубец круглолистный (*Celastrus orbiculata*), виноград амурский *Vitis amurensis* и др. На островах Попова и Русский проводилось искусственное восстановление хвойных лесов из сосны корейской и пихты цельнолистной. На о. Русском общая площадь с участием пихты цельнолистной (*Abies holophylla*) составляет 16,97 га, на о. Попова – 7,4 га, сосны корейской (*Pinus koraensis*) на о. Русском – 22,74 га, на о. Попова – 5,4 га [Ганзей и др., 2019]. На антропогенно-изменённых территориях встречаются дубняки паркового типа и ольхово-черёмухово-ивовые леса на переувлажнённых участках. Значительные отличия в структуре растительного покрова характерны для о. Рейнеке. Здесь кустарниково-полукустарниково-разнотравные сообщества составляют основу антропогенно-изменённых территорий. Также широкое распространение имеют влажные разнотравные луга.

Рис. 2 Посадки пихты цельнолистной на острове Русский

Исследования лишайников показали, что на островах лишайники развиваются на коре деревьев и кустарников, камнях и скалах, а также на незадернованных участках почвы. Видовой состав характерен для лишенофлоры юга Приморского края. Наиболее часто встречаются виды *Anaptychia isidiza* Kurok., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Gyalolechia flavorubescens* (Huds.) Söchting, Frödén & Arup, *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis., *Lecanora allophana* (Ach.) Nyl., *Lecidella euphorea* (Flörke) Hertel, *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Elix & Hale, *Myelochroa subaurulenta* (Nyl.) Elix & Hale, *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *Phaeophyscia hispidula* (Ach.) Essl. Отмечены виды, внесенные в Красные книги Российской Федерации и Приморского края: *Anzia colpodes* (Ach.) Stizenb., *Coccocarpia palmicola* (Spreng.) Arv. & D.J. Galloway, *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal., *Parmotrema reticulatum* (Taylor) M. Choisy, *Pyxine soorediata* (Ach.) Mont. и др. [Красная книга..., 2008; Красная книга..., 2008]. Наибольшее количество краснокнижных видов отмечено для острова Попова – 13 видов, наименьшее – на острове Русский 5 видов, На острове Рикорда встречается 12 видов, а на о.Рейнеке – 7. Встречаемость и проективное покрытие видов, характерных для естественных и слабо изменённых местообитаний, а также редких видов выше на участках, расположенных ближе к вершинам сопков и удаленных от жилья и дорог. Это связано с наличием благоприятных для развития лишайников условий: отсутствие сильного затенения по сравнению с низинными территориями, разнообразие

субстратов. Эти участки оказываются менее посещаемыми, что снижает рекреационную нагрузку. Лишайники развиваются здесь не только на коре деревьев и скалах, но и на почве. На почве развиваются не только характерные для этого экотопа виды рода *Cladonia*, но также сюда переходят многие виды, обычно встречающиеся на коре деревьев, такие как *Flavoparmelia caperata*, *Evernia meosomorpha* Nyl, *Myelochroa aurulenta* (рис. 3). Проективное покрытие достигает 100 %. Наиболее обеднённый видовой состав лишайников отмечен в окрестностях населённых пунктов. Здесь встречаются только лишайники, относящиеся к группе видов антропогенно нарушенных местообитаний. Лишайники развиваются в кроне и верхних частях стволов деревьев. Проективное покрытие составляет от 5 до 60% в зависимости от экологических условий. Жизненное состояние лишайников от 2 до 5 баллов. Преобладают лишайники с жизненным состоянием 3–4 балла. В зоне наиболее активного антропогенного влияния отмечаются деформации талломов, уменьшение размера слоевища, иногда встречаются лишайники с разрушенным верхним коровым слоем. На талломах отмечены следы пожаров не только вблизи населённых пунктов, но и в наиболее удалённых от жилья участках.

Рис. 3. Напочвенные лишайники на острове Русский

На изученных островах наблюдается тенденция к возрастанию антропогенного воздействия в последние десятилетия. Отмечается заметное обеднение видового состава лишайников. Так, например на о. Рейнеке из 19 видов, указанных М. П. Томиным в 1926 г. к 1986 г. отсутствовало 6 видов, к 2012 г. – 12 [Родникова, Скирина, 2014]. Снижение видового разнообразия происходит как в результате непосредственного уничтоже-

ния местообитаний при строительстве сооружений, прокладке дорог, пожарах, так и под влиянием загрязнения воздуха, в результате чего происходит смена видов естественных сообществ на нитрофильные и толерантные. В настоящее время на островах в массе развиваются нитрофильные лишайники *Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold, *Phaeophyscia rubropulchra* (Degel.) Moberg, *Physciella melanchra* (Hue) Essl., которые являются показателем загрязнения приземного воздуха соединениями азота. Отмечается снижение встречаемости редких видов.

Пространственная дифференциация почвенного покрова островов обусловлена в первую очередь природными факторами: высотой, крутизной, экспозицией склонов и разнообразием растительности. Основным фон в структуре почвенного покрова островов составляют бурозёмы и их антропогенные производные.

По гребням водоразделов распространены неполноразвитые бурозёмы, профиль которых включает подстилку О, мощностью не более 1–2 см, аккумулятивно-гумусовый горизонт АУ (5–7 см), подстилающийся каменисто-щебнистым делювием плотных пород. Наиболее распространёнными на островах являются бурозёмы типичные, формирующиеся под широколиственными лесами на склонах средней крутизны. Их профиль (О-АУВМ-ВМС), как правило, маломощный и сильнокаменистый. Под полидоминантными широколиственными лесами с хорошо развитым травяным напочвенным покровом формируются бурозёмы тёмные с высокогумусированным профилем (О-АУ-АУВМ-ВМ-ВМС). Ограниченные площади на выположенных склонах с замедленным водообменном преимущественно под ольхово-черёмухово-ивовыми лесами занимают бурозёмы оподзоленные с характерным осветлением подгумусовой части профиля и наличием следов оглеения в иллювиальном горизонте (О-АУе-ВМg-ВМС). К нижним выположенным частям склонов под зарослями гмелинополынников, мискантусовыми лугами и разрежёнными криволесьями с развитым травяно-кустарниково-полукустарниковым ярусом приурочены бурозёмы тёмные иллювиально-гумусовые (О-АУ-ВМhi-ВМ-ВМС). Они выделяются глубокой гумусированностью. Заболоченные низинные участки островных побережий бухт заняты болотными почвенными комплексами, состоящими из торфяно-глеевых болотных и торфянисто-глеевых лугово-болотных почв, различающиеся по мощности торфяного горизонта. Первые из них являются типичными местообитаниями краснокнижного вида —

двуколосницы незамеченной (*Dimeria neglecta* Tzvel) на о. Русский (бухты Парис, Воевода, Новый Джигит) [Семкин и др., 2001]. По берегам бухт развиты типичные маршевые почвы, среди которых широко представлены согласно классификации почв морских побережий [Шляхов, 1996] маршевые примитивные и маршевые слабо развитые почвы.

В почвенном покрове полуострова Песчаный выделяются два обширных ареала почв.

Первый ареал почв занимает большую часть полуострова – его горную территорию. По данным Г.И. Иванова [1983] здесь развиты горные буроземы сильно кислые и кислые. Они распространены на склонах мелкосопочника и шлейфах горных склонов. К подгорным наклонным равнинам и выположенным склонам приурочены буроземы глеевато- и глеево-оподзоленные. Почвообразующие породы представлены щебнисто-суглинистым элюво-делювием, глинистым делювием. Почвы формируются под дубово-широколиственными лесами с участием мелколиственных и хвойных пород.

Второй ареал почв занимает значительно меньшую площадь – его низменную территорию в районе расположения перешейка между бухтами Песчаная и Мелководная. Здесь распространены почвенные комплексы, включающие луговые глеевые, торфянисто- и торфяно-глеевые почвы, в том числе и слабосолончаковатые (маршевые почвы). Они занимают прибрежно-морские низменные участки, прилегающие к побережью бухт Песчаная и Мелководная. Почвообразующие породы представлены аллювиальными и морскими отложениями. Формируются эти почвы под осоково-вейниковыми, осоковыми и тростниковыми ассоциациями.

Для более подробной характеристики почв полуострова необходимо проведение полевых почвенно-картографических исследований. Необходимо отметить, что лимитирующим фактором использования почв полуострова является их геоморфологическое положение и прежде всего крутизна склонов. Освоение участков горных склонов, связанное с уничтожением растительности будет вызывать активное разрушение почвенного покрова за счет развития эрозионных процессов. В этом отношении юго-западная часть полуострова, отличающаяся более спокойным рельефом, является наименее эрозионно опасной.

На островах Владивостокского городского округа доминируют геосистемы пологих и средней крутизны склонов, сложенные гранитами и

гранитоидами, базальтами, с преобладанием высокосомкнутых полидоминантных широколиственных лесов на тёмных и типичных бурозёмах. Отличительной особенностью о. Рейнеке является широкое распространение разнотравно-злаковых лугов, что является следствием активного хозяйственного освоения острова в XX в. Геосистемы террасовидных и низменных участков тяготеют к побережью с преобладанием кустарниково-разнотравных сообществ на луговых почвах, типичных и оподзоленных бурозёмах. Опоясывают острова ландшафты абразионно-денудационных уступов с гравийно-галечными отложениями с супралиторальными и петрофитными группировками на камнях, маршевых и примитивных почвах. Раннее было установлено, что при увеличении антропогенного влияния на ландшафты островов происходит ослабление или потеря взаимосвязи между ландшафтным разнообразием, энтропийной мерой сложности и площадью острова. Эти результаты отражает уменьшение потенциала устойчивости островной геосистемы. Для примера, на островах Шкота и Рикорда, которые не вовлечены в хозяйственное использование, ландшафты находятся в условиях естественного функционирования и сохранили эмпирические закономерности ландшафтной организации. Была выполнена оценка устойчивости ландшафтов по 17 показателям. На островах преимущественно распространены ландшафты средней устойчивости (40,88% площади) и неустойчивые (32,27%). На островах Русский и Рейнеке преобладают неустойчивые и средней устойчивости ландшафты; на островах Попова и Рикорда – средней устойчивости и устойчивые; на о. Шкота – средней устойчивости и очень устойчивые ландшафты. Кроме особенностей ландшафтной организации, на показатель устойчивости оказывает сильное влияние интенсивность как современного, так и прошлого хозяйственного использования территории, что, в том числе, проявляется в ослаблении энтропийных закономерностей.

Современное состояние геосистем островных территорий г. Владивостока обуславливается степенью антропогенного пресса. На заселённых островах Русский, Попова и Рейнеке в силу низкогорного характера рельефа, малой мощности и сильной скелетности почвенных профилей каменисто-щебнистого состава, эродированность почвенного покрова довольно высока. Большая часть территории населённых пунктов, грунтовых дорог, а также туристических троп относится к эрозионно-

опасной группе земель. На дорогах и их обочинах отмечается активная плоскостная эрозия в большинстве типов ландшафтов. В сезон ливневых осадков наблюдается активный плоскостной смыв подстилки и частичное обнажение корневой системы подроста древесных пород даже на залесённых склонах. Особенно этот процесс наблюдается при крутизне склонов более 15°. Немаловажную и, к сожалению, отрицательную роль в состоянии почвенно-растительного покрова играет использование «луговых ландшафтов» под сенокосы и выпас скота местным населением на о. Рейнеке. Ежегодное отчуждение элементов питания при этом вызывает истощение почв, снижение уровня потенциального плодородия и повышает эрозионную опасность на лугах.

На островах с активной рекреационной нагрузкой состояние геосистем в значительной степени обусловлено соблюдением туристами правил поведения на отдыхе. Одним из ведущих факторов при этом выступает пирогенный, с которым связано уничтожение растительного покрова и развитие эрозии, как это произошло с лесным массивом на о-ве Рейнеке. Пожары являются одним из важнейших факторов трансформации почвенно-растительного покрова, последствия их воздействия отмечаются повсеместно на территории островов. Проявляются они в пирогенной минерализации подстилки, гумуса поверхностных горизонтов почв и активизации эрозии почв. На островах повсеместно встречаются нитрофильные лишайники *Candelaria concolor*, *Phaeophyscia rubropulchra*, *Physciella melanchra*, которые являются показателем загрязнения приземного воздуха соединениями азота. На талломах отмечены следы пожаров не только вблизи населённых пунктов, но и в наиболее удалённых от жилья участках.

Значительная удалённость от материкового побережья и отсутствие постоянного населения на о. Рикорда обеспечивает постепенное самовосстановление естественных ландшафтов, испытавших ранее значительное нарушение в качестве военного полигона. Однако почвенный покров на перешейке острова, соединяющий северную и южную части острова, в силу появления временных водотоков и туристов, подвержен значительным эрозионным процессам.

Современное состояние геосистем островных территорий г. Владивостока обуславливается степенью антропогенного пресса. На заселённых островах Русский, Попова и Рейнеке в силу низкогорного характера рельефа,

малой мощности и сильной скелетности почвенных профилей каменисто-щебнистого состава, эродированность почвенного покрова довольно высока. Большая часть территории населённых пунктов, грунтовых дорог, а также туристических троп относится к эрозионно-опасной группе земель.

На островах с активной рекреационной нагрузкой состояние геосистем в значительной степени обусловлено соблюдением туристами правил поведения на отдыхе. Одним из ведущих факторов при этом выступает пирогенный, с которым связано уничтожение растительного покрова и развитие эрозии. На антропогенно изменённых территориях встречаются кустарниково-разнотравные сообщества и дубняки. На островах повсеместно встречаются нитрофильные лишайники *Candelaria concolor*, *Phaeophyscia rubropulchra*, *Physciella melanchra*, которые являются показателем загрязнения приземного воздуха соединениями азота. На талломах отмечены следы пожаров не только вблизи населённых пунктов, но и в наиболее удалённых от жилья участках. Отмечается снижение видового разнообразия лишайников, исчезновение редких видов.

Планирование дальнейшего развития островов Владивостокского городского округа должно базироваться на всесторонней оценке ландшафтной организации и геоэкологическом анализе для формирования системы устойчивого природопользования. Необходимо принимать во внимание индивидуальные особенности функционирования вещественно и энергетически целостных островных геосистем.

Литература

1. Ganzey K.S. Dynamics of land use (2007–2014) and future prospects for development of Russkii Island (Gulf of Peter the Great) // Geography and Natural Resources. 2016. Vol. 37, № 3. Pp. 257-263

2. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова Русский. Карта. Масштаб 1:25000. — Владивосток: ООО «Колорит», 2016.

3. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова Русский (залив Петра Великого, Японское море): пространственная организация и особенности функционирования // Успехи современного естествознания. 2016а, № 6. С. 138-143.

4. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Современное состояние и антропогенная трансформация геосистем островов залива Петра Великого // ОЙКУМЕНА. Регионоведческие исследования. 2016, № 1 С. 40-49
5. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Лящевская М.С., Пшеничникова Н.Ф. Природные и антропогенные факторы развития геосистем острова Попова (Японское море) // География и природные ресурсы, 2018, №1. С. 131–141.
6. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф., Лящевская М.С., Родникова И.М., Ухваткина О.Н., Юрченко С.Г. Геоэкологическое состояние посадок пихты цельнолистной и их роль в восстановлении хвойно-широколиственных геосистем о-ва Русский // География и природные ресурсы. 2019. № 2. С. 59-68.
7. Ганзей К.С., Пшеничникова Н.Ф., Киселёва А.Г. Оценка устойчивости ландшафтов о-ва Русский (Японское море) // Вестник ДВО РАН, 2018а. №. 2. С. 86-94.
8. Генеральный план Владивостокского городского округа. Положение о территориальном планировании. – Владивосток: [б.и.], 2011. Раздел 1. Т. 1. – 83 с.
9. Дьяконов К.Н., Пузаченко Ю.Г. Теоретические вопросы островного ландшафтоведения // Горизонты географии. К 100-летию К.К. Маркова. – М., 2005. – С. 14-17.
10. Зонн С.В., Сапожников А.П. Особенности аллитного выветривания и почвообразования на островах Южного Приморья // Почвоведение. 1998. № 11. С. 1318–1326.
11. Иванов Г.И. Почвенная карта Приморского края М 1:500000. 1983. 2ГУГК.
12. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ин-та, 1985. 320 с.
13. Красная книга Приморского края: растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Владивосток : АВК «Апельсин», 2008. 446 с.
14. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природы и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природохозяйствования; РАН; Российское ботаническое общество;

МГУ им. М.В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

15. Колесников Б.П. Растительность / Дальний Восток: Физико-географическая характеристика. – Изд-во АН СССР, 1961. С. 182-245.

16. Латушко Ю.В., Ганзей К.С., Лящевская М.С., Пискарева Я.Е., Киселёва А.Г., Прокопец С.Д., Пшеничникова Н.Ф. Историко-географическое исследование островов залива Петра Великого (на примере острова Рикорда) // ОЙКУМЕНА. Регионоведческие исследования. 2016, № 1. С. 23-39.

17. Недолужко В.А., Добрынин А.П. Растительный покров острова Рикорда в заливе Петра Великого (Японское море) // Исследование растительного покрова российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1999. Т. 1. С. 173–192.

18. Пшеничников Б.Ф., Голов В.И. Почвенный покров островов залива Петра Великого // Экологическое состояние и ресурсный потенциал естественного и антропогенно-измененного почвенного покрова. Владивосток: ДВО ДОП РАН, 1998. С. 47–54.

19. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Специфика формирования буроземов на островах залива Петра Великого (юг Дальнего Востока) // Вестник ДВО РАН, 2013. №5. С. 87-96.

20. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Специфика формирования буроземов побережья острова Рикорда (залив Петра Великого, Приморский край) // Успехи современного естествознания. – 2017. № 8. С. 106-110.

21. Родникова И.М., Скирина И.Ф. Лихеноиндикация антропогенного воздействия на острова залива Петра Великого (Японское море) // География и природные ресурсы, 2014. № 4. С. 42–48.

22. Скирина И.Ф. Лишайники островов и прибрежных участков // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Исследования. Владивосток: Дальнаука, 2004. Т.1. С. 568–571.

23. Селиванова Г.А. К характеристике лесных почв островов залива Петра Великого // Почвоведение, 1987. № 9. С. 125–133.

24. Семкин Б.И., Пшеничникова Н.Ф., Борзова Л.М. О местообитаниях двуколосницы незамеченной (*Dimeria neglecta* Tzvel) на островах Русском и Путятина (залив Петра Великого, Японское море). Ботанический журнал, 2001. № 10. С. 70-74.

25. Чубарь Е.А. Адвентивные виды сосудистых растений во флоре малых морских островов: типы стратегий, ценотическая активность, уровень адвентизации (на примере Дальневосточного морского заповедника, Приморский край) // Комаровские чтения. Вып. 63. Владивосток: Дальнаука, 2015. С. 128–163.

26. Шляхов, С. А. Классификация почв морских побережий. Владивосток : Дали, 1996. – 34 с.