

*На правах рукописи*

**ГАНЗЕЙ Кирилл Сергеевич**

**ОСТРОВНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА:  
СТРУКТУРА, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Специальность 1.6.12 – Физическая география и биогеография,  
география почв и геохимия ландшафтов

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора географических наук

Иркутск – 2023

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук

**Официальные оппоненты:**

**Дьяконов Кирилл Николаевич**, доктор географических наук, член-корреспондент РАН, профессор, заведующий кафедрой физической географии и ландшафтоведения Географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

**Чистяков Кирилл Валентинович**, доктор географических наук, доцент, директор Института наук о Земле Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет

**Позаченюк Екатерина Анатольевна**, доктор географических наук, профессор кафедры физической и социально-экономической географии, ландшафтоведения и геоморфологии Института Таврическая академия Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, директор Крымского международного ландшафтного центра.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Защита состоится 26 декабря 2023 г. в 14-00 часов на заседании диссертационного совета 24.1.048.01, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук по адресу: 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, конференц-зал. E-mail: [irk\\_dissovet@mail.ru](mailto:irk_dissovet@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН и на сайте <http://www.igsbras.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Д.А. Лопаткин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность диссертации.** В бассейне Мирового океана расположено более 500 тыс. островов. Географические исследования раскрыли отличительные от материковых геосистем закономерности их организации и функционирования и привели к формированию теории островного ландшафтоведения. Несмотря на значительные эмпирические результаты в развитии островного ландшафтоведения, его целостная теоретическая структура до настоящего времени не сложилась [Дьяконов, 2008; Иванов, 2014, 2016], что обусловливает сохранение методологических противоречий и сложностей в интерпретации отдельных результатов исследований.

Интенсивные антропогенные воздействия на географическую оболочку приводят к значительной трансформации природных ландшафтов, в том числе и на островах. Основой для выявления специфики функционирования островных геосистем являются комплексные географические исследования их природной и хозяйственной организации. Конструктивное объединение геоцентрического и антропоцентрического подходов в изучении островных геосистем обеспечивает решение существующих методологических проблем в рамках теории островного ландшафтоведения, направленных на анализ существующей структуры и разработку программ сбалансированной системы природопользования.

К настоящему времени разработаны общие принципы ландшафтной классификации островов, в которой выделяются три базовые группы: океанические, островодужные, материковые. Наши исследования показывают, что формирование целостной теоретической основы островного ландшафтоведения возможно только на базе комплексных ландшафтных исследований островных геосистем различных типов, расположенных в разных географических поясах и секторных пространствах, с учетом генетически разнородных ландшафтообразующих факторов.

Актуальность работы также связана с активной реализацией на островных территориях Дальнего Востока России политики поляризованного развития в рамках федеральных целевых программ и формирования территорий опережающего социально-экономического развития. При этом, как правило, не учитывается наличие специфических геосистемных ресурсов, рациональное использование которых является базисом для формирования системы устойчивого природопользования, обеспечивающей учет интересов как государственного и частного бизнеса, так и местного населения. В соответствии со Стратегией научно-технологического развития России [Стратегия научно-технологического..., 2018], приоритетным является обеспечение устойчивого развития и структурные изменения системы природопользования для эффективного научного планирования сбалансированной системы развития территории. Особое место в рамках Стратегии национальной безопасности страны [Стратегия национальной безопасности..., 2021] принадлежит вопросу со-

хранения ландшафтного разнообразия, что возможно только на основе ландшафтных исследований.

**Состояние проблемы.** Земная поверхность является пространственно-временной структурированной совокупностью генетически разнородных, иерархически соподчиненных геосистем. Они формируют динамически организованную целостную систему на всех уровнях [Сочава, 1978]. За счет выявления особенностей и типов функционирования геосистем определяется выделение отдельных направлений исследований в рамках единой теории ландшафтоведения, что направлено на всестороннее раскрытие представлений о ландшафтной организации Земли [Михеев, 2001].

С 1970-х гг. по результатам первых научно-исследовательских рейсов в юго-восточную часть Тихого океана стало сформировываться новое направление исследований – островное ландшафтоведение, которое активно развивается (Г.М. Игнатьев, Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов, А.Н. Иванов). Несмотря на значительное количество работ по комплексным ландшафтным исследованиям островов Мирового океана, остается и ряд дискуссионных вопросов [Дьяконов, 2008; Иванов, 2014, 2016]. Например, слабо проработаны вопросы природно-техногенной трансформации, ландшафтного планирования и прогнозирования развития островных ландшафтов. В 1990-е гг. произошло выделение близкого к островному ландшафтоведению направления – острововедения (В.И. Лымарев, В.М. Литвин). Вместе с тем эти направления характеризуются значительным внутридисциплинарным тождеством – в объекте и предмете исследований, терминологии и методах.

Анализ современного состояния островного ландшафтоведения показывает, что ключевое место в его развитии должно занять изучение вопросов эволюции и развития островных геосистем, прогнозирования и моделирования. При этом необходимо объединение двух тождественных направлений – островного ландшафтоведения и острововедения с их общим объектом исследования – островной геосистемой. Их изучение целесообразно выполнять в рамках общегеографического подхода – физико-географического, в сочетании с природопользовательским и социально-экономическим. Через них раскрываются специфические черты функционирования природно-хозяйственно целостных островных геосистем.

**Целью исследования** является изучение организации, функционирования, устойчивости, геоэкологического и хозяйственного состояния островных геосистем для решения фундаментальных проблем и развития теории островного ландшафтоведения.

В соответствии с целью исследования были поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Дано определение понятия «*островная геосистема*», рассмотрено его содержание и структура;

2. Проанализированы существующие классификации и принципы районирования островных геосистем, предложен вариант решения имеющихся дискуссионных вопросов;

3. Выполнено разномасштабное ландшафтное картографирование океанических, островодужных, материковых островных геосистем и оценена сложность ландшафтного рисунка и ландшафтного разнообразия;

4. Изучено поствулканическое развитие островных геосистем с выделением стадий и определением сценариев, дана прогнозная оценка временных интервалов их реализации;

5. Выявлены особенности реакции островных геосистем на антропогенное воздействие и показано значение искусственного восстановления хвойных в формировании условнокоренных ландшафтов;

6. Рассмотрено строение территориально-аквальных природных систем и выделены зоны взаимодействия их составных частей;

7. Оценена устойчивость ландшафтов материковых островных геосистем и определены ведущие компоненты ландшафтов в формировании интегрального показателя их устойчивости;

8. Рассмотрена роль организации островных геосистем в социальной стратификации и природопользовании традиционных культур;

9. Проанализирована роль ресурсов береговых геоструктур в развитии хозяйственной деятельности;

10. Осуществлено функциональное зонирование островных геосистем в районах опережающего социально-экономического развития, сформирована единая геоинформационная база данных.

**Объект исследования** – островные геосистемы Курильского и Гавайского архипелагов, залива Петра Великого.

**Предмет исследования** – организация, функционирование, устойчивость и планирование природопользования островных геосистем.

**Методология и методы исследования.** Методология диссертационной работы базируется на системном подходе к изучению географических объектов, на ключевых концепциях ландшафтных и геосистемных исследований. Теоретико-методологическое ядро работы основано на учении о геосистемах В.Б. Сочавы, концепции полиструктурности и полигенетичности ландшафтов Н.А. Солнцева, Ф.Н. Милькова, Н.А. Гвоздецкого, И.П. Герасимова, В.А. Николаева, А.Г. Исаченко, Ю.Г. Пузаченко, А.Ю. Ретеюма, Э.Г. Коломьца, К.Н. Дьяконова, В.С. Михеева, Ю.М. Семёнова, В.А. Снытко, А.В. Хорошева, К.В. Чистякова, Т.М. Коноваловой и др. Развивается теория островного ландшафтоведения, основы которого заложены в работах Г.М. Игнатьева, Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконова, В.И. Лымарева, В.М. Литвина, А.Н. Иванова. Также использованы результаты научных работ зарубежных исследователей, которые в основном реализуются в рамках теории островной биогеографии, разработанной Р.Н. MacArthur, Е.О. Wilson.

В работе использованы методы географических исследований, совокупное применение которых обеспечивает системный подход к изучению географических объектов: полевой, картографический, картографо-статистический, количественного, корреляционного, математического и статистического анализов данных, сравнительно-географический, историко-географический, геохимический, геоинформационного моделирования, а также рассмотрена литература по тематике работы и смежным направлениям.

#### **Защищаемые положения.**

1. Целостность островной геосистемы определяется совокупной общностью физико-географических условий функционирования, которые обеспечивают постоянное воспроизводство системы через взаимодействие ее составных частей и обуславливают структуру природопользования.

2. Островные геосистемы с проявлением активного вулканизма в ходе эволюционного развития сформировали мощные механизмы устойчивости к вулканогенному влиянию, которые обеспечивают поствулканическое восстановление ландшафтов и формируют равновесное состояние территории.

3. Увеличение антропогенного воздействия приводит к ослаблению эмпирических закономерностей ландшафтной организации островных геосистем, что может быть нивелировано за счет придания статуса особо охраняемой природной территории или искусственным восстановлением условнокоренных ландшафтов.

4. Устойчивость ландшафтов и роль их компонентов в формировании интегрального показателя устойчивости определяется индивидуальными особенностями пространственно-временной организации островной геосистемы.

5. Ресурсы береговой геоструктуры – центрального сегмента системы прибрежно-морского природопользования, обуславливают развитие хозяйственной деятельности, нерегламентированная реализация которой приводит к деградации ландшафтов.

6. Планирование природопользования островных геосистем должно базироваться на учете индивидуальных особенностей их функционирования с оценкой возможностей комбинирования наиболее эффективного сочетания типов природопользования, что достигается посредством «объемной» системы аналитических оценок и моделирования, привязанных через геоинформационную систему к ландшафтной основе и законодательным нормам.

#### **Научная новизна** работы заключается в следующем:

1. Впервые дано определение понятия «*островная геосистема*», в рамках которого раскрывается полиструктурность и полигенетичность наземных и прилегающих подводных ландшафтов, их геоэкологическое, социальное и экономическое состояние. Понятие «*островная геосистема*» обеспечивает объединение геоцентрического и антропоцентрического подходов, с ключевой ролью первого, который обуславливает характер взаимодействия и взаи-

мовления компонентов геосистемы, является основой формирования и развития территориально-хозяйственных структур.

2. Показана двойственность подходов к физико-географическому районированию островных геосистем – с позиции физико-географического районирования материков и островного ландшафтоведения, что возможно решить за счет введения переходной секторной единицы физико-географического районирования.

3. Выполнено ландшафтное картографирование островных геосистем Гавайского архипелага (М: 1:200 000) и залива Петра Великого (М: 1:25 000), описана их пространственная ландшафтная организация. Для островных геосистем Курильского, Гавайского архипелагов и залива Петра Великого проведен анализ сложности ландшафтного рисунка и ландшафтного разнообразия, в том числе в сравнении между собой.

4. На основе изучения поствулканического развития океанических и островодужных островных геосистем показана их геосистемная целостность с наличием устойчивых внутренних связей, которые за счет механизмов самоорганизации и саморегуляции обеспечивают восстановление ландшафтов. В результате обеспечивается и сохраняется равновесное состояние островной геосистемы в серийном ряду развития.

5. Впервые разработана единая классификация наземных и земноводных отделов ландшафтов с определением классификационных признаков и категорий их выделения от отдела до вида. Показано, что для ландшафтных таксонов наземного и земноводного отделов, основания выделения азральных ландшафтов в полной мере применимы и для аквальных, что отражает целостность полигенетического образования – территориально-аквальной природной системы.

6. Выявлено, что индивидуальные особенности пространственно-временной организации островных геосистем являются главным фактором, определяющим устойчивость их ландшафтов. На основе картографического, корреляционного и статистического анализов по методу главных компонент был определен вклад компонентов ландшафтов в формировании интегрального показателя устойчивости.

7. Установлено основополагающее значение ресурсов островных геосистем в социальной стратификации традиционных культур и в структуре их природопользования.

8. На примере островной геосистемы Шкота выявлена роль береговых геоструктур в развитии хозяйственной деятельности. Наличие ресурсов береговой геоструктуры определило активное вовлечение территории в нерегламентированную рекреационную деятельность, что приводит к значительному ухудшению состояния ландшафтов, в том числе к накоплению тяжелых металлов в почвах и растениях.

9. На основе комплексных работ по функциональному зонированию сформирован перечень действий и мероприятий, направленных на сбалансированное развитие островных геосистем, с возможностью комбинирования и выбора наиболее эффективного сочетания типов природопользования. Разработана геоинформационная база функциональных зон для программы стратегического планирования островных геосистем архипелага Императрицы Евгении.

**Теоретическая и практическая значимость результатов.** Результаты исследований развивают теорию островного ландшафтоведения. Впервые дано определение понятия «*островная геосистема*», через которое раскрывается упорядоченная совокупность внутренних и внешних связей аэральных и аквальных ландшафтов, природопользования, геоэкологического состояния и хозяйственного развития островной суши. Определена структура островного ландшафтоведения, объектом изучения которого является островная геосистема. В рамках анализа современного состояния данного научного направления ландшафтоведения выявлены проблемные вопросы моделирования и прогнозирования физико-географического, природопользовательского и социально-экономического состояния, эволюции и развития, которые раскрываются и решаются на примере изучения океанических, островодужных и материковых островных геосистем.

Материалы, полученные в рамках диссертационного исследования, вносят вклад в решение дискуссионных вопросов островного ландшафтоведения. Результаты работы раскрывают как индивидуальные, так и общие особенности функционирования островных геосистем, механизмы и направления их реакции на генетически разнородные факторы. Совокупность полученных данных является основой для планирования хозяйственной деятельности, что реализовано для материковых островных геосистем залива Петра Великого с применением приемов ландшафтного планирования и с формированием единой геоинформационной базы функциональных зон.

**Материалы исследования и личный вклад автора.** Диссертационное исследование выполнено на основе полевых данных, собранных за период 2006-2021 гг. на островах Курильского архипелага и залива Петра Великого, а также с использованием разновременных данных дистанционного зондирования, опубликованных, фондовых и статистических материалов.

В работе представлены результаты многолетних исследований островных геосистем, осуществленные лично автором, или под его руководством и непосредственном участии. Автором было определено направление исследований, поставлены цели и задачи научной работы, выполнен обзор современного состояния островного ландшафтоведения и его методологические проблемы. Для островных геосистем осуществлено геоинформационное картографирование, разработана и реализована методика и интерпретированы результаты изучения поствулканического развития ландшафтов, влияния ан-



тропогенной деятельности, восстановления условнокоренных ландшафтов. Проведен анализ функционирования территориально-аквальных систем, устойчивости ландшафтов, роли ресурсов островных геосистем в природопользовании традиционных культур, значения береговых геоструктур в развитии хозяйственной деятельности и изменении геоэкологического состояния ландшафтов, выполнено функциональное зонирование с созданием геоинформационной базы.

Результаты работы, полученные в соавторстве с другими исследователями, представлены в диссертации только при наличии совместных публикаций и сопровождаются соответствующими ссылками на опубликованные работы. Они преимущественно касаются апробации ряда аспектов диссертационной работы на отдельных участках островных геосистем, анализа полевого материала и лабораторных данных под руководством автора.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечена применением современных физико-географических, геоэкологических, математических, в том числе статистических методов обработки и анализа фактических данных, а также комплексным системным подходом к изучению островных геосистем.

Исходные материалы получены в рамках работы автора по темам Государственного задания Тихоокеанского института географии ДВО РАН с 2006 по 2021 гг.

Автор являлся руководителем грантов РФФИ № 09-05-00364 «Структура и географическое разнообразие ландшафтов Курильских островов», № 12-05-00202 «Закономерности структурной организации и разнообразия ландшафтов материковых и океанических островов северо-западной части Тихого океана», № 15-05-01419 «Устойчивость геосистем и особенности природопользования на островных территориях северо-западной части Тихого океана», гранта РНФ № 18-77-00001 «Устойчивое природопользование островных геосистем в условиях реализации программ опережающего социально-экономического развития (на примере островов юга Дальнего Востока России)». Был ответственным исполнителем в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по теме «Решение проблемы оптимизации прибрежного природопользования в условиях природной и антропогенной трансформации береговых комплексов юга Тихоокеанской России и Вьетнама», проектов РФФИ № 13-05-00313, 13-05-10015, 15-05-00171, 18-05-80006, РГНФ № 15-31-01290, РГО № 01/2015-Р.

Материалы, изложенные в диссертационной работе, докладывались на международных и российских конгрессах, совещаниях, конференциях: XIII, XIV, XVI научных совещаниях географов Сибири и Дальнего Востока (Иркутск, 2007, Владивосток, 2011, 2021), XI международной ландшафтной конференции (Москва, 2006), Международном научном симпозиуме «Проблемы

и достижения в геологических и геофизических исследованиях в зоне Курильских островов и о. Хоккайдо» (Южно-Курильск, 2007), Всероссийской научной конференции «Селиверстовские чтения», (Санкт-Петербург, 2009), Workshop on Kuril Biocomplexity Project (Seattle, USA, 2011, 2012), 32nd International Geographical Congress (Cologne, German, 2012), IGU Regional Conferences (Kyoto, Japan, 2013, Kraków, Poland, 2014, Moscow, 2015), Conference «Island Development. Local economy, culture, innovation and sustainability» (Taiwan, 2013), Международной конференции «Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах» (Владивосток, 2013), II Международной научной конференции «Современные исследования в естественных науках» (Владивосток, 2015), Всероссийской научной конференции с международным участием «Геодинамические процессы и природные катастрофы. Опыт Нефтегорска» (Южно-Сахалинск, 2016), Научно-практической конференции «Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии» (Владивосток, 2015), III International Conference «Resources, Environment and Regional Sustainable Development In Northeast Asia» (Vladivostok, 2016), Научно-практической конференции «Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений» (Владивосток, 2016), Четвертой всероссийской научной конференции с международным участием «Экологический риск» (Иркутск, 2017), Научно-практической конференции «Геосистемы в Северо-Восточной Азии: территориальная организация и динамика» (Владивосток, 2017), II Международной научно-практической конференции «Безопасность природопользования в условиях устойчивого развития» (Иркутск, 2018), Всероссийской научно-практической конференции «Геосистемы в Северо-Восточной Азии: типы, современное состояние и перспективы развития» (Владивосток, 2018), II всероссийской научной конференции «Почвы и ноосфера» (Владивосток, 2019), Международной научно-практической конференции, посвященной памяти чл.-корр. РАН А.Н. Антипова «Географические основы и экологические принципы региональной политики природопользования» (Иркутск, 2019), VII всероссийской научно-практической конференции «Геосистемы Северо-Восточной Азии: особенности их пространственно-временных структур, районирование территории и акватории» (Владивосток, 2019).

**Публикации.** По теме диссертационного исследования опубликовано более 80 научных работ, из них: 4 коллективных монографий, 1 карта, 12 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, 15 публикаций, включенных в базы данных Web of Science и Scopus. В автореферате приведен список из 54 наиболее значимых публикаций.

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 531 наименований, из них 91 на английском языке.

Общий объем работы составляет 425 страниц машинописного текста, включает 59 рисунков и 58 таблиц.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую признательность и благодарность научному руководителю ТИГ ДВО РАН, академику РАН П.Я. Бакланову, а также к.г.н. В.В. Ермошину, к.г.н. В.В. Жарикову, д.г.н. Н.Г. Разжигаевой, к.г.н. Н.Ф. Пшеничниковой, к.б.н. А.Г. Киселёвой, к.б.н. И.М. Родниковой, к.г.н. Ю.Б. Зонову за рекомендации по содержанию ряда разделов работы и ценные замечания по содержанию отдельных глав, общей структуре диссертационного исследования, консультации при обработке первичных данных, а также помощь в организации полевых, картографических и химико-аналитических работ.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** обоснована актуальность темы, указана цель и задачи, предмет и объект исследования, методология и методы исследования, приведены положения и результаты диссертационного исследования, выносимые на защиту, раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость, определен личный вклад автора и апробация результатов.

**ГЛАВА 1** посвящена теоретическим вопросам изучения островных геосистем. Рассмотрена история становления и развития островного ландшафтоведения, выполнен анализ его современного состояния и определены актуальные направления его развития, дано определение понятия «*островная геосистема*», раскрыто его содержание. Представлена современная структура островного ландшафтоведения.

**Становление теории островного ландшафтоведения.** Современное ландшафтоведение представляет собой совокупность фундаментальных, методических и прикладных направлений, находящихся на разных уровнях своего развития [Дьяконов, 2008]. Учение о геосистемах [Сочава, 1978] стало одним из важнейших достижений и формирует собой ядро современной географии [Исаченко, 2006]. Становление и развитие представлений о ландшафте как о целостном полиструктурном образовании природных геосистем и их антропогенных вариантов раскрывает через структурированность во времени и пространстве совокупное размещение на земной поверхности генетически разнородных, иерархически соподчиненных геокомплексов разного таксономического ранга [Сочава, 1978]. Базисом для определения нового системного качества геосистемной целостности является единое значение системы, определяющее целостность функционирования. При выявлении типа функционирования раскрываются процессы постоянного воспроизводства формы существования системы через взаимодействие его отдельных частей в рамках целостного. Этим обусловлено обособление отдельных направлений исследований в рамках единой теории ландшафтоведения [Михеев, 2001].

Активизация комплексного изучения островов Мирового океана в России произошла в 1970-е гг. В ходе серии научно-исследовательских рейсов

было установлено, что острова характеризуются специфическими, в отличие от материков, особенностями природных компонентов и в целом ландшафтов [Дьяконов, Пузаченко, 2005], что послужило основой формирования островного ландшафтоведения. К 1991 г. были раскрыты важнейшие особенности ландшафтного строения островов [Пузаченко, Дьяконов, 1982; Дьяконов, 1990; Киселев, 1994]. В 2000-е годы наблюдается формирование трех центров развития островного ландшафтоведения в России: московского (Пузаченко Ю.Г., Дьяконов К.Н., Иванов А.Н.), северного (Лымарев В.И., Литвин В.М.) и дальневосточного (Киселёв А.Н., Короткий А.М., Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Ганзей К.С.). Несмотря на увеличение количества исследований в рамках островного ландшафтоведения, отсутствует его цельная теория [Дьяконов, 2008; Иванов, 2014, 2016]. Подавляющее число работ посвящено анализу ландшафтного строения, ландшафтообразующих факторов на отдельных или группах островов, оценке современного геоэкологического состояния. В малой степени затрагиваются вопросы ландшафтного планирования и прогнозирования природно-техногенной трансформации островных ландшафтов.

**Закономерности ландшафтной организации, понятие островной геосистемы.** Формирование и развитие теории островного ландшафтоведения представляет собой типичный пример развития науки. Ландшафтные исследования островов отразили наличие ландшафтных «аномалий» по сравнению с материками. Были раскрыты специфические черты ландшафтной организации островов, которые отражены в эмпирических закономерностях теории островного ландшафтоведения [Дьяконов, 2008].

В 1990-е годы происходит выделение двух направлений по изучению природных и хозяйственных особенностей островной суши – комплексного острововедения и островного ландшафтоведения. Однако с общегеографических позиций они имеют значительную внутридисциплинарную схожесть: в объекте, предмете и методах. В комплексном острововедении особое внимание уделяется вопросам природопользования и социально-экономического развития. Появление тождественных направлений является типичным для «молодых» научных направлений, находящихся на стадии формирования развернутой теоретической базы.

В рамках комплексных ландшафтных исследований островов к 2000-м гг. фиксируется появление нового понятия – «*островная геосистема*». Аспекты его применения несколько различаются, что связано с целями проводимых исследований. Специфические черты островной суши, как островной геосистемы определил В.И. Лымарев [Лымарев, 2002]. К концу первого десятилетия XXI в. происходит переход к качественно новому использованию понятия. В работах А.Н. Иванова и его соавторов [Иванов, Авессаломова, 2008; Иванов, Булочникова, Полякова и др., 2008; Иванов, 2013а, 2013б, 2016 и др.] островная суша выступает в качестве целостной островной геосистемы. Так, на примере орнитогенного фактора показана его ведущая роль в форми-

ровании особенностей структурно-функциональной организации отдельных островных геосистем. Фундаментальное значение в понимании природно-хозяйственной целостности островных территорий имеет Атлас Курильских островов [Атлас Курильских..., 2009]. Он представляет собой «...первый в мире региональный атлас островных геосистем...» [Комедчиков, Асоян, Логинова и др., 2012, с. 109]. В дальнейшем исследования строились на понимании островов как целостных геосистем. Последним примером являются результаты экспедиционных работ на о. Матуа [Остров Матуа..., 2020].

Несмотря на широкое применение понятия «*островная геосистема*», не представлено его определения. На основе современного эмпирического базиса островного ландшафтоведения сформулировано следующее определение:

***Островная геосистема*** – замкнутый, природно-хозяйственно целостный участок суши с окружающим его акваториальным пространством с присущим индивидуальным набором физико-географических условий, которые определяют пространственно-временную организацию ландшафтов, структуру природопользования, геоэкологическое состояние и социально-экономическое развитие.

Через две составляющие – «*остров*» [Котляков, Комарова, 2007] и «*геосистема*» [Сочава, 1978], отражается упорядоченная совокупность внутренних и внешних взаимосвязей ландшафтов, природопользования, геоэкологического, социального и экономического состояния островной суши с прилегающими к ней акваториями. Островная геосистема представляет собой взаимообусловленное сочетание разных геосистем, пространственно-временное состояние которых определяется сопряженным функционированием геофизических полей. Представленность разнотипных геосистем на одном участке поверхности иллюстрирует полиструктурность и полигенетичность территории. При этом свойства ландшафтов подчинены разномасштабным процессам и явлениям в геосистемах разных типов, что является отражением полимасштабной организация географического ландшафта [Хорошев, 2016]. С позиции геосистемного подхода островные геосистемы являются открытыми иерархически организованными системами с характерной динамически целостной пространственной природно-хозяйственной организацией. Каждому острову присущи индивидуальные особенности, которые определяют их ландшафтную дифференциацию, специфику функционирования, развития и освоения. Индивидуальность островной геосистемы складывается за счет совокупности физико-географических характеристик: генезиса, истории развития, географического положения, площади, высоты.

Всестороннее понимание специфики функционирования островных геосистем возможно только на основе комплексного изучения природной и хозяйственной составляющих. Сформулированное определение понятия «*островная геосистема*» обеспечивает объединение двух подходов – геоцентрического и антропоцентрического, с базисной ролью первого, которое обу-

словливает характер взаимодействия и взаимовлияния компонентов геосистемы, является основой формирования и развития территориально-хозяйственных структур.

В настоящее время ключевое направление развития островного ландшафтоведения заключается в расширении работ в области моделирования и прогнозирования физико-географического, природопользовательского и социально-экономического состояния, эволюции и развития островных геосистем. Это предопределяет необходимость объединения двух тождественных направлений исследования – островного ландшафтоведения и комплексного острововедения, с приоритетом первого, что обусловлено структурой современной географии, где ландшафтоведение несет на себе основополагающую интеграционную роль [Дьяконов, 2008].

Структура островного ландшафтоведения на современном этапе своего развития имеет следующий вид:

Объект исследований	Островная геосистема
Предмет исследований	Ландшафтно-географические закономерности строения, функционирования, эволюции и развития ландшафтов и полигенетических геосистем, природно-ресурсного потенциала и типов природопользования, территориально-хозяйственных структур и расселения населения, вопросы классификации и районирования
Базовые тематика	Физико-географическое строение Природопользование Социально-экономическая организация

Исследования островных геосистем на уровне базовых тематик направлены на получение фактических данных о пространственно-временной организации островной геосистемы. Они являются фундаментальной основой для следующих блоков исследований: моделирования и прогнозирования; анализа геоэкологического состояния; планирования развития; формирования и реализации управленческих решений. Проведение научных исследований по базовым тематикам и блокам обеспечивает выявление специфики функционирования пространственно-временной природно-хозяйственной целостности островных геосистем.

Такой подход реализован в настоящем исследовании. Географическое пространство представляет собой внутренне упорядоченное образование со сложной, многомерной и многоуровневой структурой. Такое понимание географического пространства является основой всестороннего раскрытия структуры, функционирования, развития целостных географических образований [Бакланов, 2013а].

Островные геосистемы, являясь природными образованиями, в результате освоения включаются в хозяйственные и экономические структуры. Совокупность природных, хозяйственных и экономических составляющих формирует интегральную геосистему. Она, выступая объектом географических

исследований, представляет собой взаимосвязанный и сопряженный комплекс природных, природно-ресурсных, социальных и экономических компонентов. Пространственные структуры интегральных геосистем являются основой разработки региональных программ долгосрочного устойчивого развития [Бакланов, 2020а].

**ГЛАВА 2** посвящена вопросам классификации и физико-географического районирования островных геосистем. Представлен анализ ландшафтообразующих условий, разномасштабные ландшафтные карты, описание пространственной структуры ландшафтов островных геосистем Гавайского и Курильского архипелагов, залива Петра Великого. Анализируется сложность их ландшафтного рисунка и ландшафтного разнообразия.

**Классификация и физико-географическое районирование островных геосистем.** В вопросе классификации и физико-географического районирования островных геосистем существует ряд теоретических проблем, которые делают невозможным применение сформировавшихся и активно применяемых для материковых территорий подходов. Так, в работах В.А. Николаева [1973, 1979], А.Г. Исаченко [1991] объектом классификации выступают ландшафты. В рамках теории островного ландшафтоведения объектом классификации является остров как целый географический объект, и он состоит из набора ландшафтов. Разработанные классификации островных геосистем основаны на анализе их морфоструктурного положения, характера рельефа и проявления рельефообразующих процессов [Игнатъев, 1979; Литвин, 1994, 2000; Лымарев, 2002; Иванов, 2006]. В целом выделяют три группы/типа островов: океанические, островодужные и материковые, которые характеризуются значительными различиями в генезисе, развитии и положении.

Существующие подходы к физико-географическому районированию островных геосистем определяют высшей иерархической ступенью бассейны океанов, с присущей им морфоструктурной, климатической, гидрологической целостностью [Игнатъев, 1979; Лымарев, 2002; Иванов, 2006]. При таком подходе островные геосистемы попадают в физико-географическое подчинение к океаническому пространству. Вместе с тем, острова, расположенные в непосредственной близости к материковому побережью и в переходной зоне, во многом подчинены физико-географическим условиям материковой суши, а ранее существовавшая сухопутная связь с материком формирует прочные исторические связи со спецификой ландшафтной организации. В результате возникают противоречия с позиции районирования островного ландшафтоведения, когда островные геосистемы встроены в иерархическую систему континентальных таксонов. Это наглядно проявляется в схемах физико-географического районирования Дальнего Востока России [Физико-географическое..., 1968; Никольская, 1962, 1973, 1977; Сочава, 1962; Ивашинников, 1999 и др.]. Таким образом, создается двойственность подходов к физико-географическому районированию островных геосистем – с позиции

физико-географического районирования материков и островного ландшафтоведения. Наиболее ярко это характерно для переходной зоны суша-океан, где формируется сложная система взаимоотношений глобальных географических единиц – континентов и океанов. Невозможно говорить о физико-географической подчиненности переходной зоны, так как она есть результат развития природной среды с прочно сформировавшимися и взаимообусловленными физико-географическими связями.

Решение сложившегося противоречия видится в ведении дополнительного переходного таксона физико-географического районирования отражающего секторное строение переходной зоны континент-океан. Для материковых территорий секторность проявляется в виде Амуро-Сахалинской и Северо-Притихоокеанской физико-географических стран [Национальный атлас России, 2007]. В отношении к морским акваториям секторность иллюстрируется в климатических зонах и областях [Атлас океанов..., 1974], географических поясах и секторах, зональных типах ландшафтов островов Тихого океана [Игнатьев, 1979]. Ведущим критерием определения секторной принадлежности островных геосистем должна являться пространственная организация Тихоокеанского мегаэктона [Коломыц, 2017]. Выделение трех секторальных пространств неопацифики – субпацифики – палеопацифики [Сочава, 1980] и их историческая взаимосвязь с Тихоокеанской геосинклиналью с присущей муссонной циркуляцией воздушных масс [Исаченко, 2008] является основанием для выделения переходной секторной единицы для применения единого подхода к физико-географическому районированию материков и островных геосистем. Это обеспечит соблюдение принципа комплексности физико-географического районирования с оценкой всей совокупности природных условий, в том числе в палеогеографическом аспекте [Физико-географическое..., 1968; Гвоздецкий, 1979; Сочава, 1986].

**Ландшафты океанических, островодужных и материковых островных геосистем.** Исследования островных геосистем Гавайского, Курильского архипелагов и залива Петра Великого показали, что они характеризуются индивидуальными особенностями пространственной организации ландшафтов. Это связано с их генезисом, историей развития, географическим положением, степенью изоляции, площадью и другими факторами. В целом для островных геосистем характерно преобладание следующих ландшафтов:

Гавайи – склонов, равнинных и предгорных субгоризонтальных поверхностей на лавовых потоках с вечнозелеными лесами, широким распространением кустарников и лугов (рисунок 1);

Курилы – крутых и средней крутизны склонов на вулканогенных отложениях со значительным разнообразием растительного покрова, что связано с большой субмеридиональной протяженностью архипелага;



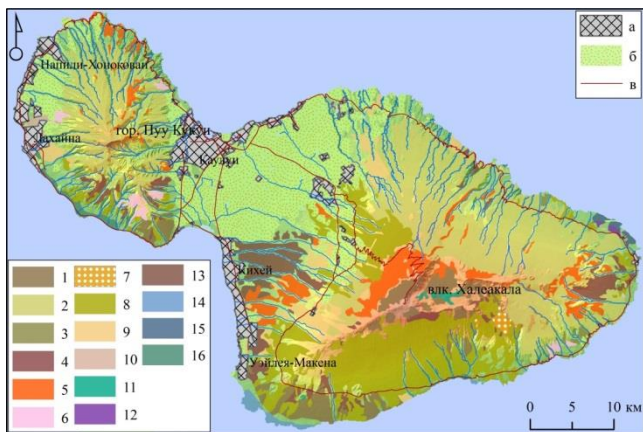


Рисунок 1. Доминирующие и субдоминирующие ландшафты островной геосистемы Мауи (условные обозначения см. в таблице 1)

Таблица 1

Классификация доминирующих и субдоминирующих ландшафтов островной геосистемы Мауи

Класс		Горный				
		Склоны			Субгоризонтальные поверхности	
Подкласс		Крутые	Средней крутизны	Пологие		
Род		Лавовые потоки	Шлаковый конус	Лавовые потоки	Аллювиальные отложения	
Подрод		Базальты			Гравийногалечные	
Тип	Без растительного и почвенного покровов	1	11		14	
	Вечнозеленые леса на андосолях, инсептосолях и гистосолях	2				
	Вечнозеленые леса на гистосолях			12	15	
	Вечнозеленые леса с кустарниками на инсептосолях	3				
	Кустарники на андосолях	4				
	Кустарники на моллисолях и гистосолях	5		13		
	Кустарники на инсептосолях	6				
	Кустарники с разнотравьем на примитивных почвах	7				
	Луга с кустарниковыми зарослями на андосолях	8				
	Луга с кустарниковыми зарослями андосолях, гистосолях, моллисолях	9				
	Луга с кустарниковыми зарослями на моллисолях					16
Луга с кустарниковыми зарослями на оксосолях	10					

залив Петра Великого – средней крутизны и пологих склонов на гранитах и гранитоидах, долинных с аллювиальными гравийно-галечными, супесчано-глинистыми отложениями с полидоминантными широколиственными лесами на буроземах темных иллювиально-гумусовых и прибрежных с маломощными осадочными отложениями с разнотравно-галофитными сообществами на камнях, частично на маршевых почвах (рисунок 2).

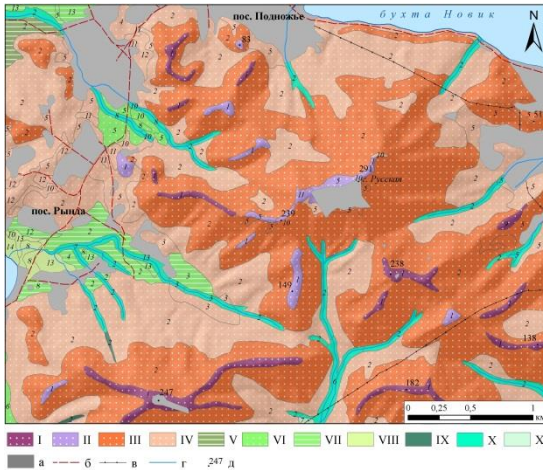


Рисунок 2. Фрагмент ландшафтной карты островной геосистемы Русский (центральная часть).

Условные обозначения: а – антропогенные территории; б – дороги грунтовые; в – ЛЭП; г – речная сеть; д – отметки высот.

Ландшафты:

**I-VIII. Низкогорные автоморфные:** I, II – вершинные и привершинные денудационные, сложенные гранитами и гранитоидами (I – гребневидные; II – выположенные); III, IV – склоновые денудационные, сложенные гранитами и гранитоидами (III – средней крутизны; IV – пологие); V – субгоризонтальные денудационные хол-

мисто-увалистые, сложенные песчаниками, алевролитами, известняками и конгломератами; VI, VII – субгоризонтальные денудационно-аккумулятивные террасовидные (VI – сложенные гранитами и гранитоидами; VII – сложенные песчаниками, алевролитами, известняками и конгломератами); VIII – прибрежные аккумулятивные низменные, сложенные песчано-галечными и песчано-глинистыми отложениями.

**IX-XI. Долинные гидроморфный и полугидроморфный:** IX – овражно-балочные эрозионно-денудационные V-образные с гравийными, супесчано-глинистыми отложениями; X – днища долин водотоков эрозионно-аккумулятивные, преимущественно U-образные с аллювиальными гравийно-галечными, супесчано-глинистыми отложениями; XI – надпойменные аккумулятивные террасовидные с песчано-галечными, глинистыми и грубообломочно-щебнистыми отложениями.

**1-7. Лесные:** 1-5. Широколиственные: 1 – кленово-ясенево-ольхово-липовые кустарниково-разнотравные на буроземах неполноразвитых, локально типичных сильноскелетных; 2 – кленово-ясенево-ольхово-липовые кустарниково-разнотравные с лианами на буроземах типичных, местами эродированных (в оврагах); 3 – ореховые с ольхой и калопанаксом кустарниково-разнотравные на буроземах темных, местами эродированных (в оврагах); 4 – дубовые с кленами, липой и грабом разнотравные на буроземах темных, местами эродированных (в оврагах); 5 – дубовые разреженные леспедцево-разнотравные на буроземах темных иллювиально-гумусовых.

6-7. Широколиственно-мелколиственные: 6 – ольховые с липой, ясенем, ивой кустарниково-разнотравные на буроземах глееватых; 7 – ольховые с черемухой переувлажненные на буроземах глеевых. 8. Мелколиственные: 8 – ивовые влажные редколесные на буроземах глеевых.

**9-10. Кустарниковые:** 9-10. Кустарники и полукустарники: 9 – гмелинопопынные на буроземах темных иллювиально-гумусовых, местами эродированных (в оврагах); 10 – гмелинопопынные с леспедцей разнотравные на буроземах темных иллювиально-гумусовых, местами эродированных (в оврагах). **11-13. Луговые:** 11-13. Луга: 11 – разнотравные петрофитные на буроземах темных маломощных сильноскелетных; 12 – разнотравные слабоувлажненные на луговых задернованных почвах; 13 – разнотравные влажные на луговых глееватых задернованных почвах.

**14. Болотные:** 14. Болота: 14 – разнотравные влажные на луговых глееватых задернованных почвах.

Пространственный анализ ландшафтной организации показал, что для Гавайских и Курильских островных геосистем ключевое значение в процессе ландшафтной дифференциации имеют площадь суши и интенсивность современной и плейстоцен-голоценовой вулканической деятельности, для островных геосистем залива Петра Великого – площадь и интенсивность современного и прошлого антропогенного воздействия.

Оценка ландшафтного разнообразия островных геосистем отразила наличие устойчивой положительной корреляции с площадью, что еще раз подтверждает эмпирическую закономерность в рамках теории островного ландшафтоведения – правило связи ландшафтного разнообразия и площади островной суши [Дьяконов, Пузаченко, 2005]. Оценка сложности ландшафтного рисунка иллюстрирует устойчивую положительную корреляцию ряда показателей: коэффициент сложности – энтропийная мера сложности; коэффициент сложности – коэффициент раздробленности; коэффициент раздробленности – индекс Маргалефа; коэффициент сложности – индекс Маргалефа. Это говорит о том, что они во многих аспектах перекрывают друг друга и показывают схожие характеристики ландшафтной организации островных геосистем. Неоднозначные результаты получены по показателю энтропийной меры сложности ландшафтного рисунка, а применение показателя относительной организации ландшафтов островных геосистем вызывает методические затруднения. Сравнительный анализ полученных данных показал, что для Курильских и Гавайских островных геосистем вулканическая деятельность выступает главным фактором формирования ландшафтного разнообразия, а фактор площади имеет второстепенное значение. Данные по сложности ландшафтного рисунка раскрывают индивидуальные особенности истории развития островных геосистем.

В **ГЛАВЕ 3** рассматриваются вопросы функционирования и устойчивости островных геосистем в результате проявления генетически разнородных ландшафтообразующих процессов.

**Островные геосистемы районов активного вулканизма.** Наличие на Курильских и Гавайских островных геосистемах мощного абиотического фактора – вулканизма, обуславливает важнейшую специфику ландшафтной дифференциации, в первую очередь, выраженную в высокой динамичности в результате квазипериодического воздействия продуктов извержения.

Картографический, пространственный и картографо-статистический анализ Курильских и Гавайских островных геосистем отражает ключевую роль вулканической деятельности в процессе развития, становления и функционирования ландшафтов. Отличительная специфика функционирования вулканогенных островных геосистем выявляется при анализе развития ландшафтов в постэруптивный период. Островные геосистемы, формирующиеся в условиях изолированного участка суши с активным проявлением вулкани-

ческой деятельности, представляют собой модельные географические объекты, раскрывающие реакцию ландшафтов на эндогенные процессы.

Ключевым объектом в исследованиях выступала островная геосистема Матуа. Последнее эруптивное событие 2009 г. по ряду показателей является самым крупным историческим извержением в регионе [Ганзей, Разжигаева, Рыбин, 2010, и др.]. Проводился ежегодный мониторинг поствулканического развития (рисунок 3) с анализом динамики показателей сложности ландшафтного рисунка (таблица 2).

Таблица 2

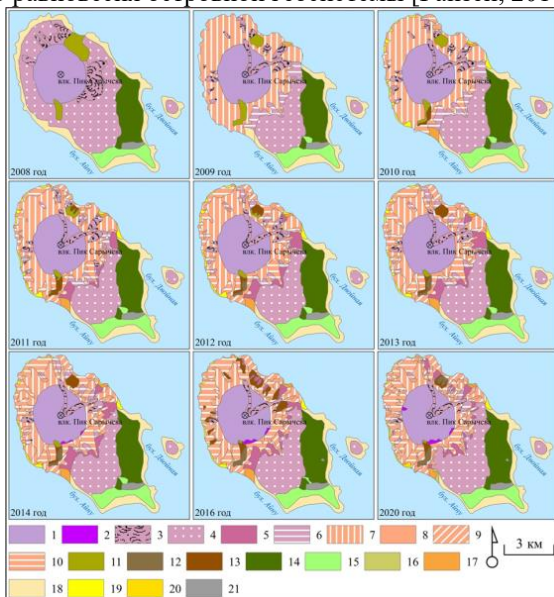
Некоторые показатели сложности ландшафтного рисунка островной геосистемы Матуа за период 2009-2020 гг.

Год	Индекс Маргалефа	Индекс Менхеника	Энтропийная мера сложности ландшафтного рисунка	Выравненность ландшафтов
2009	3,0129	1,7745	2,88	17,564
2010	3,5182	2,0511	3,14	17,6263
2011	4,0208	2,3246	3,36	17,9158
2012	4,2721	2,4614	3,43	18,1899
2013	4,5234	2,5981	3,05	19,5573
2014	4,5348	2,6111	3,48	19,613
2016	4,7808	2,7418	3,45	19,9124
2020	4,7899	2,7521	3,48	19,4906

Интенсивные процессы поствулканического изменения ландшафтной структуры островной геосистемы Матуа и разнонаправленная динамика показателей сложности ландшафтного рисунка отражают проявление механизмов устойчивости. Геосистемная целостность острова определяется наличием стабильных внутренних связей ландшафтов. Их проявление обеспечивает поствулканическое восстановление природных комплексов и отражается в понятиях самоорганизация и саморегуляции [Михеев, 2001]. Данные механизмы функционирования геосистем формируют их устойчивое состояние, и определяют ключевые черты пространственной организации [Сочава, 1978]. Свойство саморегуляции островных геосистем сохраняет их переменную структуру в серийном ряду развития с равновесным состоянием при квазипериодическом влиянии продуктов извержения. Дифференцированное распределение, сила и механизм воздействия продуктов извержения обеспечивает формирование двух категорий ландшафтов: сохранивших восстановительный потенциал; полностью трансформированные и способные к восстановлению спустя значительное время. Наличие первой категории обеспечивает быструю смену переменных состояний островной геосистемы, которая связана с адаптированностью ландшафтов к периодическому воздействию продуктов извержений, сформировавшихся в ходе эволюционного развития.

Индексы Маргалефа и Менхеника иллюстрируют увеличение ландшафтного разнообразия на островной геосистеме Матуа после извержения 2009 г. (таблица 2). Данная тенденция сохранилась вплоть до 2014 г. с последующей «стабилизацией». Полученные данные отражают запуск процесса

гомеостаза – саморегуляции, обеспечивающая восстановление и сохранение ландшафтного равновесия островной геосистемы [Ганзей, 2014].



Класс	Горный						
	Среднегорный и низкогорный		Среднегорный и низкогорный	Обрывы крутые	Субгоризонтальные террасы	Прибрежный	
Подкласс	Склоновые крутые и средней крутизны		Склоновые пологие и средней крутизны	Обрывы крутые	Субгоризонтальные террасы	Прибрежный	
Роды	Стратовулканических конусов	Лавовых потоков	Пирокластических потоков	Расчлененные	Абразионно-аккумулятивные и аллювиально-морские (в прибрежной части со шторами валами)	Абразионно-денудационные уступы с валунно-галечными пляжами и шторами валами	Пляжный аккумулятивный
Подроды	Пирокластический материал	Андезиты, базальты с пирокластическими отложениями	Слаблитифицированные пемзовые и пирокластические отложения и субвулканические тела	С обсыпаниями андезитов и базальтов	Пески, галечники и валуники с пирокластическими отложениями	Маломощные осадочные отложения	Песчано-галечные прибрежные
Типы							
Без почвенного и растительного покровов	1	3	7	11			19
Заросли ольшаника с папоротниками и веениками на буроземах темных глееватых		4			14		
Заросли ольшаника с мохово-лишайниковым покровом и разнотравными лугами на буроземах темных глееватых, местами лугово-дерновых почвах			8		15	16	
Заросли ольшаника разреженные с травянистой растительностью на примитивно-дерновых почвах		5	9	12		17	
Разнотравно-луговые сообщества с высокотравьем на лугово-дерновых почвах						18	
Сильно разреженная травянистая, местами уничтоженная без почвенного покрова или на примитивно-дерновых почвах	2	6	10	13			20
Антропогенные территории	21						

Рисунок 3. Ландшафтные карты и ландшафтная классификация островной геосистемы Матуа по состоянию на 2008-2014, 2016 и 2020 гг.

Выше были определены 2 категории поствулканических ландшафтов. Гомеостаз островной геосистемы происходит за счет первой категории. На примере островной геосистемы Матуа выявляются восстановительные процессы ландшафтов, направленные на достижение равновесного состояния как внутри себя, так и с условиями окружающей среды. Установлено, что максимальные значения ландшафтного разнообразия и энтропийной меры сложности были достигнуты в 2017 г. со снижением к 2023 г. (рисунок 4).

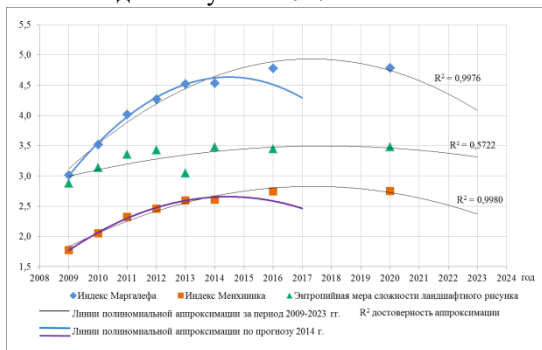


Рисунок 4. Графики изменения индексов Маргалефа и Менхиника, энтропийной меры сложности ландшафтного рисунка островной геосистемы Матуа за период 2009-2020 гг.

Аналогичные результаты по поствулканическому изменению показателей сложности ландшафтного рисунка были получены для островных геосистем Атласова, Харимкотан, Экарма и Гавайи.

Качественные и количественные данные, материалы математического и статистического анализов, прогнозные оценки поствулканического развития Курильских и Гавайских островных геосистем использованы при определении типичных сценариев изменения ландшафтного разнообразия под действием вулканизма (рисунок 5). Первый сценарий характерен при длительном периоде вулканического спокойствия. Воздействие продуктов извержения на ландшафты приводит к резкому увеличению ландшафтного разнообразия из-за неравномерного поражающего воздействия извергнутого материала. Для второго сценария характерно прерывание процесса достижения состояния релаксации островной геосистемы новым извержением. Третий сценарий реализуется в случае вулканического извержения катастрофической силы [Ганзей, 20146; 2015].

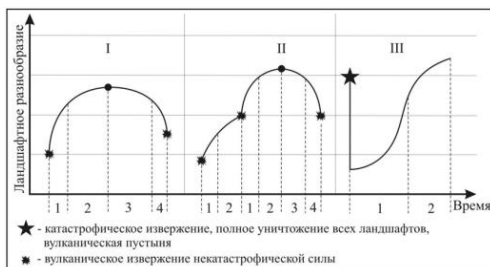


Рисунок 5. Сценарии изменения ландшафтного разнообразия: I – поствулканическое восстановление; II – поствулканическое восстановление, прерываемое новым извержением; III – катастрофическое извержение с полным уничтожением ландшафтов; 1-4 – стадии [Ганзей, 20146; 2015].

**Влияние антропогенных факторов на функционирование островных геосистем.** На островных геосистемах антропогенная трансформация ландшафтов имеет во многом схожие черты, которые в целом свойственны для континентальных территорий. Безусловно, они обладают определенными специфическими чертами, что связано с отсутствием многих типов природопользования на их территориях. Анализ динамики структуры использования земель островных геосистем архипелага Императрицы Евгении, оценка эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) иллюстрируют разнонаправленные тенденции хозяйственной деятельности, которые напрямую коррелируются с социально-экономическими условиями в стране и действиями в отношении развития островных территорий г. Владивостока. В целом фиксируются негативное влияние антропогенной деятельности на ландшафты, с явной локализацией максимального антропогенного пресса в районах размещения населенных пунктов. Показатели ЭХБ отражают сохранение потенциала устойчивости островных геосистем. Корреляционный анализ показал высокую взаимосвязь ландшафтного разнообразия с показателями ЭХБ. Таким образом, при увеличении интенсивности хозяйственной деятельности будет происходить падение показателей ландшафтного разнообразия островных геосистем, что повлечет за собой уменьшение потенциала устойчивости их ландшафтов. Статус ООПТ на архипелаге Римского-Корсакова обеспечивает сохранение коренных ландшафтов и формирование более высокого ландшафтного разнообразия. Прекращение хозяйственной деятельности на данных островных геосистемах стало импульсом для восстановления растительного покрова на антропогенно преобразованных территориях.

Одним из ключевых факторов обеспечения устойчивого функционирования островных геосистем является сохранение коренных и восстановление условнокоренных ландшафтов. На примере островной геосистемы Русский показано, что искусственное восстановление пихты цельнолистной формирует условнокоренные хвойно-широколиственные ландшафты и создает благоприятную геоэкологическую обстановку, что обеспечит процесс их естественного восстановления. Однако с 2012 г. отмечается увеличение антропогенного влияния, что может привести к повторному исчезновению хвойно-широколиственных ландшафтов островной геосистемы.

**Территориально-акваториальные природные системы (ТАПС).** Для островных геосистем характерно наличие мощных двусторонних вещественно-энергетических связей наземных и прилегающих подводных ландшафтов. Пространство их взаимодействия представляют собой единую, взаимообусловленную и взаимосвязанную переходную зону с формированием ТАПС – полигенетического образования, где за счет принципа суперпозиции обеспечена системная целостность компонентов и высокое структурное разнообразие ландшафтов. Раскрыть специфику пространственной организации ТАПС и выделить зоны взаимодействия возможно только при условии совокупного

изучения ландшафтов аквальной и аэральной частей. Ключевое значение в раскрытии специфики формирования, строения и функционирования ТАПС имеет применение единой системы классификации ландшафтов подводной и наземной частей.

Определены единые классификационные основания аэральной и аквальной частей ТАПС. За основу классификации принята структурно-генетическая классификация ландшафтов В.А. Николаева [Николаев, 1979]. Критерии выделения ландшафтных таксонов суши обоснованы В.А. Николаевым. В связи с особенностями строения подводных ландшафтов района исследований классификация применима к земноводному отделу, мелководному классу. Для всех таксонов, за исключением группы, основания выделения аэральных ландшафтов в полной мере применимы и для аквальных, что во многом отражает наличие устойчивой взаимосвязи составных частей ТАПС (таблица 3).

Таблица 3

Классификационные категории ландшафтов и признаки их выделения для аэральной и аквальной частей ТАПС

Таксон	Основания	Ландшафты (пример)	
		Аэральные [Николаев, 1979]	Аквальные
Отдел	Тип контакта и взаимодействия геосфер	Наземные	Земноводные
Система	Энергетическая база ландшафтов – поясно-зональные различия водно-теплового баланса	Субарктические, бореальные, суббореальные, тропический, экваториальный и др.	
Подсистема	Секторные климатические различия	Дальневосточная умеренная муссонная (Охотское море), Дальневосточная субтропическая муссонная (Японское море)	
Класс	Морфоструктуры мегарельефа	Равнинные, горные	
Подкласс	Морфоструктуры макро-рельефа	Равнинные, возвышенные, низменные, склоновые, субгоризонтальные	
Группа	Тип водно-геохимического режима / тип водной массы	Автоморфные, полугидроморфные, гидроморфные	Поверхностные, придонные
Тип	Классы растительных формаций	Лесные, кустарниковые, луговые	Литофильные, псаммофильные
Подтип	Подклассы растительных формаций	Широколиственные, полукустарниковые, травянистые	Водорослей-макрофитов, ветвистых и корковых известковых водорослей, бентосных микроводорослей



Род	Генетические типы рельефа	Вершинные и при- вершинные денуда- ционные гребне- видные, склоновые денудационные пологие	Абразионные крутые, транзитно- аккумулятивные подно- жий, аккумулятивные равнинные
Подрод	Литология поверхно- стных отложений	Граниты и гранитоиды, песчано-галечные при- брежные отложения, песчано-алевритовые от- ложения	
Вид	Сходство доминирую- щих урочищ	Высокосомкнутые поддоминантные из граба, липы, ясеня, кленов на типичных буроземах	Сообщества однолетних зеленых, бурых и крас- ных водорослей

Раскрытие особенностей функционирования ТАПС осуществлено на примере островной геосистемы Шкота. ТАПС островной геосистемы Шкота характеризуются выраженной экспозиционной дифференциацией. Это связано с муссонным характером климата и разной интенсивностью гидродинамического воздействия на берега и подводные склоны. Для наземных ландшафтов вследствие интенсивного воздействия юго-восточных ветров в вегетационный период и капельно-импульверизационного воздействия морских вод на склонах южной и восточной экспозиций характерно распространение разреженных и низкорослых широколиственных лесов, кустарниковых и полукустарниковых сообществ на буроземах темных, а на склонах западной и северной экспозиций – высокосомкнутых широколиственных лесов на буроземах типичных (рисунки 6, 7).

Анализ структуры ТАПС отражает характер и интенсивность связей ее составных частей, что выражается в зонах интенсивного, умеренного и ослабленного взаимодействия (рисунок 8).

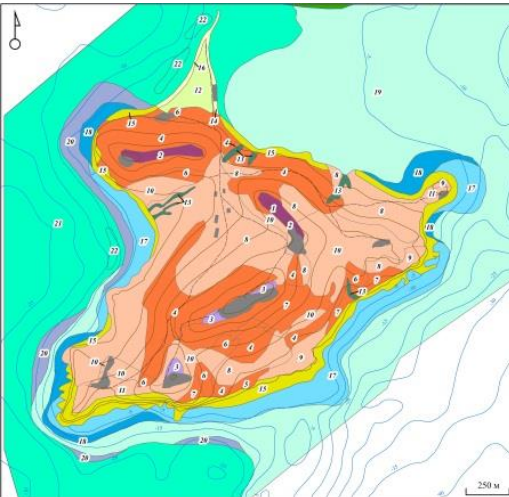


Рисунок 6. Ландшафтная карта ТАПС островной геосистемы Шкота. Условные обозначения см. на рисунке 8 [Ganzei, Zharikov, Pshenichnikova et.al., 2020].

ОТДЕЛЫ			НАЗЕМНЫЙ АЭРАЛЬНЫЙ / ЗЕМНОВОДНЫЙ АКВАЛЬНЫЙ								
СИСТЕМА			СУББОРЕАЛЬНАЯ								
ПОДСИСТЕМА			ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ СУББОРЕАЛЬНАЯ МУССОННАЯ								
КЛАСС			ГОРНЫЙ								
АЭРАЛЬНЫЕ ЛАНДШАФТЫ											
ПОДКЛАССЫ			Низогорный					Долинный	Прибрежный		
ГРУППЫ	ТИПЫ	ПОДТИПЫ	РОДЫ	Вершинный и привершинный денудационный гребневидный	Вершинный и привершинный денудационный выхолощенный	Склоновый денудационный средней крутизны	Склоновый денудационный пологий	Прибрежный аккумулятивный низменный	Овражно-балочный эрозионно-денудационный V-образный	Уступы абразионно-денудационные	Плажевый аккумулятивный
			ПОДРОДЫ	Граниты и гранитоиды, местами гранодиориты					Песчано-галечные и песчано-глинистые отложения	Гравийные с супесчано-глинистыми отложениями	Маломощные осадочные отложения
			ВИДЫ								
Автоморфные	Лесной	Широколиственный	Высокосомкнутые поддоминантные из граба, липы, ясеня, клёнов на типичных бурозёмах	1		4	8				
			Высокосомкнутые поддоминантные из граба, липы, ясеня, клёнов на эродированных бурозёмах					13			
	Кустарниково-волокнистый	Кустарниково-волокнистый	Низкорослые на тёмных бурозёмах			5	9				
			Разреженные на тёмных бурозёмах	2		6	10		14		
Полуавтоморфные	Травянистый	Разреженный травянистый	Кустарниково-разнотравные на луговых почвах					12			
			Гмелиново-попыльно-лещадцевые на тёмных бурозёмах		3	7	11				
Без растительного и почвенного покровов											15
АКВАЛЬНЫЕ ЛАНДШАФТЫ											
КЛАСС			МЕЛКОВОДНЫЙ								
ПОДКЛАССЫ			Склоновый						Субгоризонтальный		
ГРУППЫ	ТИПЫ	ПОДТИПЫ	РОДЫ	Абразионный крутой		Абразионный средней крутизны		Абразионно-аккумулятивный пологий	Трапезно-аккумулятивный поддожий	Аккумулятивный равнинный	
			ПОДРОДЫ	Граниты и гранитоиды, местами гранодиориты						Гравийно-галечные отложения	Песчано-алевритовые отложения
			ВИДЫ								
Поверхностные	Литофильный	Водорослей-макрофитов	Сообщества многолетних макрофитов	17		18					
			Сообщества однолетних зеленых, бурых и красных водорослей					19	20		
	Псаммофильный	Морских трав	Сообщества корковых известковых водорослей								
			Сообщества морских трав (р. Zostera)							21	
		Бентосных микроводорослей	Бентосные сообщества диатомовых водорослей эли- и эндофиты.							22	

Рисунок 7. Ландшафтная классификация ТАПС островной геосистемы Шкота [Ganzei, Zharikov, Pshenichnikova et al., 2020].

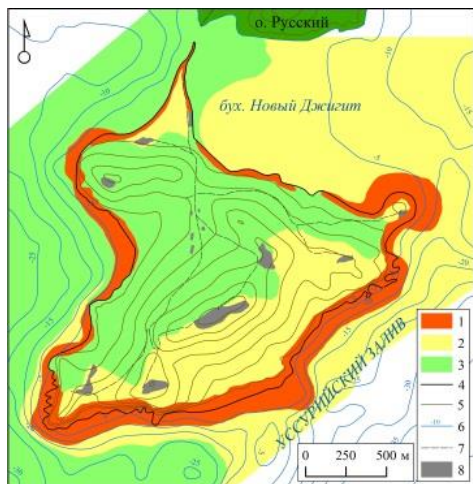


Рисунок 8. Зоны взаимодействия аэральных и аквальных ландшафтов островной геосистемы Шкота [Ganzei, Zharikov, Pshenichnikova et al., 2020]. Условные обозначения: зоны взаимодействия: 1 – интенсивная, 2 – умеренная, 3 – ослабленная; 4 – линия берега, 5 – изогипсы (проведены через 20 м), 6 – изобаты с указанием глубины, 7 – дороги, 8 – селитебные территории.

**Оценка устойчивости ландшафтов материковых островных геосистем** выполнена для архипелага Императрицы Евгении залива Петра Великого. Перечень показателей для анализа устойчивости ландшафтов включает в себя качественные и количественные характеристики, которые объединены в 4 группы: геолого-геоморфологические, гидрологические, почвенные, растительные. Результаты оценки показывают, что в целом преобладают ландшафты средней устойчивости и неустойчивые (таблица 4, рисунок 9) [Ганзей, Пшеничникова, Киселева, 2020].

Таблица 4

Устойчивость ландшафтов (% от площади островной геосистемы) и площадь (га) островных геосистем архипелага Императрицы Евгении

Степень устойчивости ландшафтов	Островные геосистемы					% от общей площади
	Русский	Шкота	Полова	Рейтеке	Рикорда	
Очень не устойчивые	4,77	16,04	12,31	14,48	11,8	6,46
Неустойчивые	35,49	8,71	14,97	46,31	9,21	32,27
Средней устойчивости	43,58	39,09	33,08	22,39	27,41	40,88
Устойчивые	2,70	2,89	19,23	3,36	50,12	6,28
Очень устойчивые	1,82	30,43	7,84	4,86	1,45	3,13
Селитебные территории	11,49	2,85	12,57	8,59	0	10,98
Площадь, га	9972,05	251,83	1296,38	534,56	485,64	12540,47

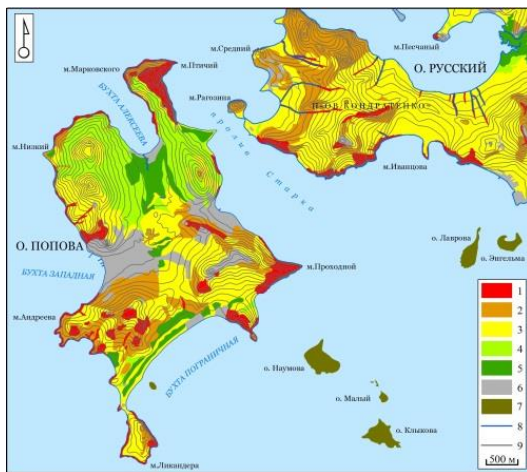


Рисунок 9. Фрагмент карты устойчивости ландшафтов островных геосистем архипелага Императрицы Евгении [Ганзей, Пшеничникова, Киселева, 2020].

Условные обозначения: Ландшафты: 1 – очень неустойчивые, 2 – неустойчивые, 3 – средней устойчивости, 4 – устойчивые, 5 – очень устойчивые; 6 – селитебные территории, 7 – малые острова, 8 – водотоки, 9 – изолинии (проведены через 10 м).

Для островных геосистем архипелага Императрицы Евгении свойственны значительные различия по соотношению ландшафтов по группам устойчивости, что в первую очередь связано с индивидуальными особенностями ландшафтной организации островных геосистем. Вторым важным фактором является масштаб антропогенного влияния, как в прошлом, так и в настоящее время. В хозяйственное использование в первую очередь вовлекаются наиболее устойчивые ландшафты субгоризонтальные террасовидные и прибрежные низменные. Как было показано выше, при увеличении хозяйственного пресса происходит ослабление или потеря взаимосвязи между площадью островной геосистемы, ее ландшафтным разнообразием, энтропийной мерой сложности, т.е. происходит нарушение эмпирической закономерности ландшафтной организации островных геосистем. Это приводит к закономерному уменьшению потенциала устойчивости их ландшафтов.

Для выявления соотношения показателей устойчивости между собой, раскрытия механизмов их взаимоотношений был выполнен многомерный анализ данных [Пузаченко, 2004]. Результаты корреляционного анализа иллюстрируют наличие устойчивой положительной взаимосвязи геолого-геоморфологических показателей устойчивости с гидрологическими и почвенными показателями. Это в определенной степени подтверждает вывод о значительной взаимосвязи устойчивости ландшафтов с геолого-геоморфологическим строением территории. Для определения нагрузки каждого фактора в интегральный показатель устойчивости ландшафтов было проведено статистическое исследование по методу главных компонент (МГК) [Пузаченко, 2004]. Данные по МГК для общей базы данных островных геосистем отражают роль компонентов ландшафтов в формировании интегрального показателя устойчивости, которые по мере уменьшения значения расположены в следующем ряду: геоморфологическое строение → гидрологические характеристики → почвенный покров → растительный по-

кров. Значение компонентов ландшафтов в формировании интегрального показателя устойчивости, согласуется с «рядом Солнцева» [Исаченко, 1991].

Индивидуальная оценка устойчивости ландшафтов по МГК для каждой островной геосистемы несколько отличаются. Для всех островных геосистем архипелага свойственны различия в наборе показателей устойчивости по главным компонентам (ГК). Вместе с тем выявляются определенные сходства, как по островным геосистемам так и по ГК: первый ГК на Русском определяется геоморфологическим строением, на Шкота, Рейнеке и Рикорда – геоморфологическим строением и почвенным покровом, на Попова – почвенным покровом; второй ГК – почти полностью зависит от растительного покрова, со значительной ролью почвенного покрова на Русском и Шкота, гидрологическими факторами на Попова и Рейнеке; третий ГК на Русском определяется гидрологическими, почвенными и геологическими показателями, на Шкота – гидрологическими и геологическими, Попова и Рейнеке – растительными и геологическими, на Рикорда – гидрологическими, почвенными и растительными.

Отличия в значении разных показателей устойчивости на островных геосистемах иллюстрирует индивидуальные особенности пространственной дифференциации ландшафтов. Также можно говорить о разных направлениях, скорости и интенсивности реакции каждой островной геосистемы на однородные факторы, что обусловлено спецификой их пространственно-временной организации. На основе применения правила увеличения дисперсии с уменьшением номера компоненты [Пузаченко, 2004] установлено, что необходимая размерность пространства составляет три первых ГК. Этого количества достаточно для учета всех компонентов ландшафтов в формировании интегральной устойчивости островной геосистемы.

В ГЛАВЕ 4 рассматривается значение ресурсов островных геосистем в формировании структуры природопользования и социальной стратификации традиционных культур, береговых геоструктур в развитии природопользования и изменении геоэкологического состояния ландшафтов. Представлены результаты функционального зонирования островных геосистем архипелага Императрицы Евгении и структура геоинформационной базы данных функциональных зон.

**Ресурсы островных геосистем в развитии природопользования и социальной организации традиционных культур.** Общество на всех этапах развития обладало фундаментальным свойством самоорганизующихся систем – адаптацией. Оно выражается в способности приводить систему природопользования в соответствие с меняющимися условиями окружающей среды посредством самокоррекции [Маркарян, 1986]. Взаимодействие человека и окружающей среды имеет явно выраженную зависимость от ландшафтных условий конкретной территории с тесной двусторонней взаимосвязью [Говорушко, 2007], а формирование и функционирование территориальных структур хозяйства происходит в ландшафтных условиях с присущей

спецификой экономической, ресурсно-экологической и социально-инфраструктурной связанности [Бакланов, 2007].

В соответствии с концепцией общей и специфической эволюции сложность общественного устройства на островах является результатом специфической эволюции, которая представляет собой результат филогенетической трансформации культурных форм в ходе адаптации к природным условиям территории [Sahlins, 1957, 1958]. Крупные острова характеризуются более высоким разнообразием природных ресурсов, которые являются основой развития большего числа видов природопользования и получения конечной продукции, что непосредственно обуславливает более сложную стратификацию общества. Социальная стратификация представляла собой результат природных ограничений островных территорий, в свою очередь, отражающих их экономический потенциал [Earle, 1997]. Взаимосвязь между площадью островной геосистемы и ее ресурсами находит свое прямое отражение в эмпирических закономерностях в рамках теории островного ландшафтоведения [Дьяконов, Пузаченко, 2005; Дьяконов, 2008].

Наиболее сильная корреляция ресурсов островной геосистемы с социальной сложностью общества проявлялась на Гавайях до контакта коренного населения с европейцами в 1778 г. Усложнение социальной структуры островных обществ на Гавайях проходила в несколько этапов, которые напрямую коррелируются с появлением новых технологий природопользования с освоением ранее неблагоприятных территорий.

Для материковых островных геосистем залива Петра Великого выявлена тесная связь традиционных культур с морскими акваториями. При этом структура прибрежно-морского природопользования и техника рыболовства имела прямую корреляцию с природно-климатическими условиями голоцена. Несмотря на то, что островные геосистемы, являясь изолированными участками суши, в определенном аспекте характеризуются негативными и экстремальными характеристиками для социально-экономической деятельности, в преломлении к традиционным культурам фактор изоляции обеспечивал определенную степень минимизации негативного влияния с близлежащих территорий. Дальнейшее развитие междисциплинарных исследований археологических культур даст возможность построить локальную микромодель системы жизнеобеспечения и понять эволюционные тренды их развития.

**Береговые геоструктуры в прибрежно-морском природопользовании.** По природным и природно-ресурсным свойствам островная суша и прилегающие акватории выделяются в особый подтип контактных географических структур. Свойства прибрежно-морской зоны имеет ключевое влияние на высокую устойчивость территориально-акваториальных хозяйственных систем, что создает условия для диверсификации природопользования. Здесь формируется и развивается двухзвенная структура прибрежно-морского природопользования [Прибрежно-морское..., 2010]. Объектом морского пространственного планирования выступает переходная зона конти-

нент-океан с тремя сегментами: прибрежная территория, береговая геоструктура и морское пространство [Бакланов, 2018а, 2018б]. Ключевым звеном выступает береговая геоструктура со специфическими ресурсными свойствами, которые используются или могут быть использованы в процессе природопользования, как реального, так и потенциального [Бакланов, Ганзей, Ермошин, 2018]. Для планирования дальнейшего хозяйственного развития островных геосистем ключевое место имеет анализ современного геоэкологического состояния территории [Бровко, 1990].

Структура природопользования, геоэкологическое состояние территории анализируется на базе береговой геоструктуры островной геосистемы Шкота. Исследования показали, что в настоящее время главной причиной антропогенной трансформации ландшафтов является нерегламентированная рекреационная деятельность. Для островной геосистемы Шкота характерна высокая посещаемость, что связано с возможностью добраться без использования водно-моторной техники. Естественное функционирование ландшафтов постоянно нарушается беглыми низовыми пожарами [Ганзей, Киселёва, Пшеничникова и др., 2019]. По антропогенному преобразованию ландшафтов резко выделяются районы расположения кемпингов. В пределах данных зон фиксируется интенсивное механическое воздействие на почвенный и растительный покровы, что приводит к активизации процессов плоскостной эрозии и уничтожению травяно-кустарникового яруса. Древесная растительность имеет следы механических повреждений.

Результаты лабораторных анализов по определению валового содержания тяжелых металлов в аккумулятивно-гумусовом горизонте островной геосистемы Шкота фиксируют, что в целом значения составляют незначительную часть от ориентировочно допустимой концентрации (ОДК). Обращают на себя внимание данные в районе бух. Дотовая: по меди содержание на порядок выше, чем в других разрезах, а с учетом погрешности может превышать ОДК; содержание цинка выше ОДК; повышенные значения по свинцу, никелю, марганцу (рисунок 10) [Ганзей, Киселёва, Пшеничникова и др., 2019].

В целом для островной геосистемы Шкота содержание ртути в почвенном покрове колеблется в интервале 35,9-158,6 нг/г. Пространственный анализ показывает, что максимальные содержания также характерны для района бух. Дотовая. Наиболее репрезентативные данные по содержанию ртути в растительном покрове получены по образцам листьев дуба монгольского, для которого они колеблются в интервале 17,9-41,5 нг/г. (рисунок 11) [Ганзей, Пшеничникова, Киселёва и др., 2021].

Данные пространственного анализа содержания тяжелых металлов в почвенном покрове островной геосистемы Шкота напрямую связаны с наличием необходимых ресурсов для хозяйственного использования территории. На прилегающей к бух. Дотовая территории распространены ландшафты склоновые денудационные пологие на гранитах с высокосомкнутыми поли-

доминантами лесами на типичных буроземах. К побережью бухты выходят ландшафты овражно-балочные эрозионно-денудационные на гранитах и гранитоидах с высокосомкнутыми полидоминантными лесами на эродированных буроземах (рисунок 6), которые обеспечивают наличие постоянного источника пресной воды. Анализ ТАПС островной геосистемы Шкота иллюстрируют наличие узкой полосы интенсивного взаимодействия суши и моря с резким переходом на суше к зоне ослабленного взаимодействия (рисунок 8). Гидродинамическое воздействие на берег здесь также значительно ниже [Ganzei, Zharikov, Pshenichnikova et.al., 2020]. Имеется беспрепятственный доступ рекреантов непосредственно к морю. Совокупность ресурсов береговой геоструктуры определяет благоприятные условия развития рекреационной деятельности, что имеет существенное влияние на геоэкологическую ситуацию.

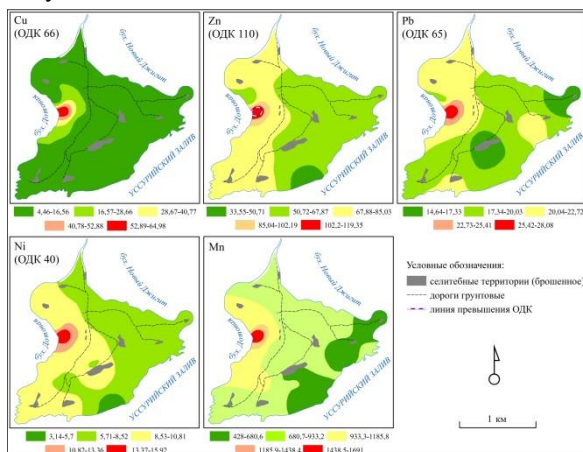


Рисунок 10. Пространственное распределение тяжелых металлов в аккумулятивно-гумусовом горизонте островной геосистемы Шкота [Ганзей, Киселёва, Пшеничникова и др., 2019].

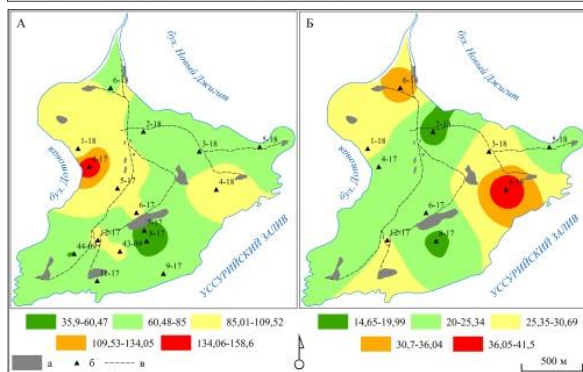


Рисунок 11. Содержание ртути в аккумулятивно-гумусовом горизонте (а) и листьях дуба монгольского (б) островной геосистемы Шкота [Ганзей, Пшеничникова, Киселёва и др., 2021]. Условные обозначения: а – антропогенные территории (заброшенные), б – точки наблюдений, в – дороги.



Высокое содержание тяжелых металлов в почвенном покрове в районе бух. Дотовая обусловлено постоянным разведением костров рекреантами и сжиганием бытового мусора (в первую очередь полиэтилена). В результате происходит перераспределение загрязняющих веществ на прилегающие территории. Необходимо отметить, что для дуба монгольского в районе бух. Дотовая зафиксированы низкие значения по содержанию ртути. Отбор проб производился в начале июля, когда еще не сформировались комфортные условия для рекреационной деятельности. Высокие значения для почвенного покрова отражают многолетнюю аккумуляцию тяжелых металлов.

На данный момент по содержанию тяжелых металлов в аккумулятивно-гумусовом горизонте почвенного покрова в районе бух. Дотовая сохраняется благоприятная геоэкологическая обстановка. Вместе с тем, дальнейшее развитие нерегламентированной рекреационной деятельности приведет к ухудшению геоэкологического состояния островной геосистемы.

**Планирование хозяйственной деятельности на островных геосистемах в районах опережающего социально-экономического развития, на примере архипелага Императрицы Евгении.** Анализ действующих и реализуемых программ и концепций развития островных территорий архипелага Императрицы Евгении показал, что они рассматриваются в качестве «территориального ресурса» – участка суши для возведения хозяйственных объектов. При этом не принимается во внимание наличие геосистемных ресурсов, рациональное использование которых является базисом для формирования системы устойчивого природопользования. Данная тенденция в целом характерна для территорий опережающего социально-экономического развития Дальнего Востока России [Мирзеханова, 2019].

Уровни и масштабы ландшафтного планирования определяются структурой административного деления территории [Ландшафтное планирование..., 2002]. В отношении островов такой подход требует значительной корректировки или ухода от административных к границам островной геосистемы. Это в первую очередь зависит от площади островной суши и ее административной организации. В отношении архипелага Императрицы Евгении «административный» подход для функционального зонирования будет неэффективен, так как они являются составными частями административных единиц г. Владивостока.

Разработка функционального зонирования островных геосистем архипелага Императрицы Евгении выполнена на уровне составления ландшафтного плана, с оценкой «значения» и устойчивости ландшафтов, определением целей (изъятие, сохранение, развитие, улучшение) и подцелей их использования, достижение которых возможно на основе действий и мероприятий с определением типов природопользования, которые заложены в Градостроительном кодексе РФ [Федеральный закон от 29.12.2004..., 2020]. В результате сформированы основные и вспомогательные типы территориальных зон с определением исчерпывающего набора видов предпочтительного территори-

ального использования. Он определяется в зависимости от характера ландшафтного строения, уровня современного социально-экономического развития, степени транспортной доступности, наличия необходимых ресурсов и т.д. Такой подход приводит к формированию набора типов территориальных зон по целям и подцелям для ландшафтных выделов, соответственно, возможно определение наиболее предпочтительного типа природопользования для каждого ландшафта (рисунок 12). Дальнейшее планирование их соотношения в пределах островных геосистем должно выполняться на стадии принятия проектных решений.

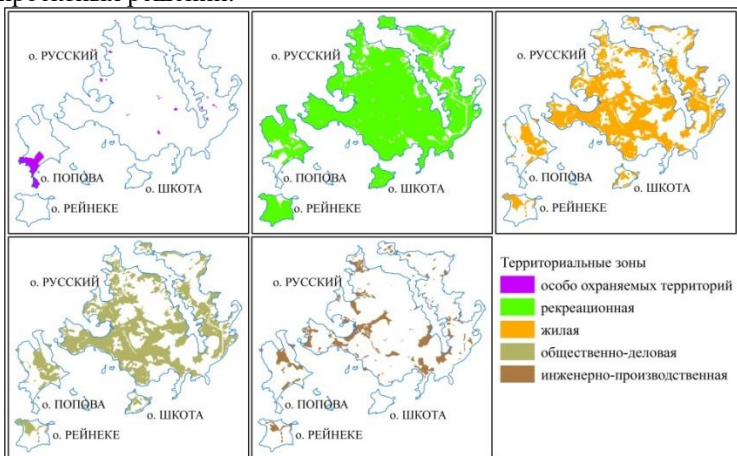


Рисунок 12. Схема расположения территориальных зон по основному типу использования, которые потенциально могут быть сформированы на островных геосистемах Русский, Попова, Шкота и Рейнеке.

Одним из подходов отнесения ландшафтов к группе экологической каркас территории могут являться законодательные нормы [Хорошев, Авессаломова, Дьяконов и др., 2019] с использованием инструмента правового экологического зонирования территории [Лесных, 2018]. Учет существующих законодательных ограничений природопользования (водоохранных зон, объектов культурного наследия (ОКН), ООПТ) в преломлении к целям и подцелям использования ландшафтов на основе геоинформационного анализа данных определяет пространственные и количественные данные по особому режиму природопользования ландшафтов (рисунок 13). В целом на островных геосистемах архипелага 64,7% площади имеют статус охраны. Меньше всего (по отношению к общей площади островной геосистемы) с охранным статусом территорий на Русском. При этом на Шкота и Рикорда более 90% площади имеют охранный статус, что связано с распространением охранной зоны моря практически на всю территорию суши (таблица 5).

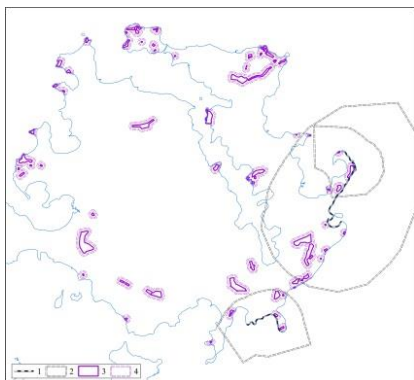


Рисунок 13. Схема расположения территорий памятников природы регионального значения (1), их охранных зон (2), объектов культурного наследия (3), их защитных зон (4) на островной геосистеме Русский.

Таблица 5

Общая площадь охранных территорий архипелага Императрицы Евгении

Островная геосистема	Площадь		
	Островной геосистемы, га	Охранных территорий, га	% охранных территорий от площади островной геосистемы
Русский	9972,91	5989,89	60,06
Попова	1296,38	1022,17	78,85
Шкота	251,83	247,54	98,3
Рейнеке	534,56	407,12	76,16
Рикорда	485,64	447,87	92,22
Всего	12541,32	8114,59	64,7

Сравнение действующих и планируемых к организации территориальных зон в рамках реализации генерального плана развития Владивостокского городского округа [Документы территориального..., 2020] с данными, полученными в ходе функционального зонирования островных геосистем показало, что для всех существующих территориальных зон отмечается несовпадение границ с реальной структурой природопользования, и существенная разница в площадях. Более значительные расхождения фиксируются с государственной базой данных целевого назначения территории [ППК..., 2020]. Например, несоответствие площади ОКН по кадастровой карте и реестра ОКН достигает 19 раз.

Чрезвычайно актуальным для реализации программ развития является формирование единой геопространственной базы данных, включая информацию о ландшафтах, функциональных и территориальных зонах, государственных реестров, законодательных ограничений природопользования. Данная работа реализована в рамках проведенных исследований (рисунок 14).

Сформированная геоинформационная база функциональных зон (рисунок 15) является актуальной основой для формирования программы стратегического планирования, что достигнуто за счет применения комплекса ландшафтных, геоэкологических, картографических, количественных методов исследования.

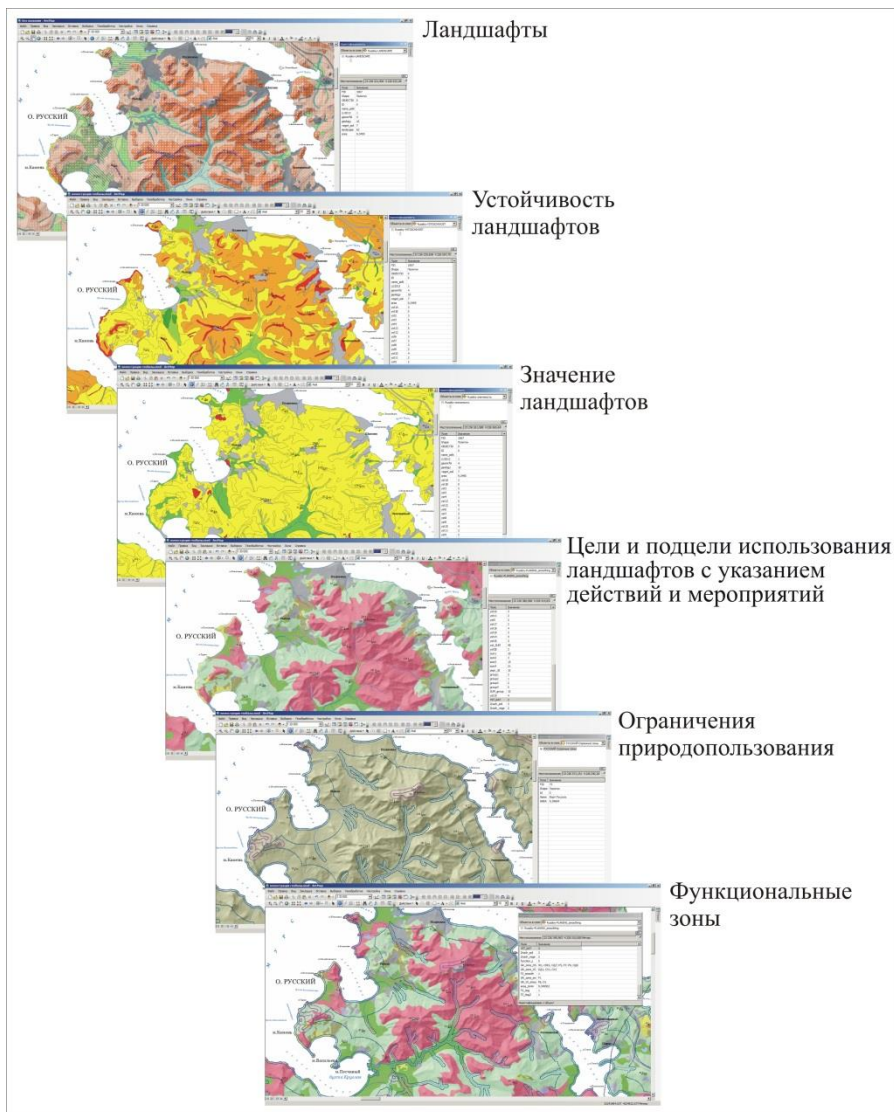


Рисунок 14. Визуализация фрагмента структуры геоинформационной базы данных функциональных зон на примере центральной части островной геосистемы Русский.

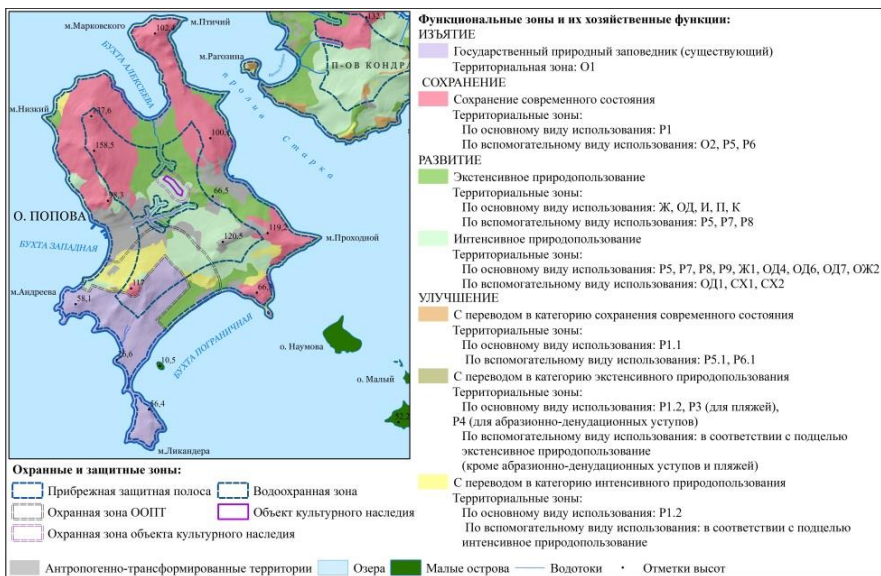


Рисунок 15. Пример визуализации геоинформационной базы функциональных зон, их хозяйственных функций и ограничений природопользования островных геосистем архипелага Императрицы Евгении.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** По результатам диссертационного исследования получены следующие основные результаты и выводы:

1. Пространственно-временное состояние островных геосистем формируется сопряженным функционированием геофизических полей, за счет чего определяются их отличительные особенности. Для них свойственна динамически целостная пространственная природно-хозяйственная организация. Понятие «островная геосистема» объединяет в себе гео- и антропоцентрические подходы, а его составляющие определяют упорядоченную совокупность внутренних и внешних взаимосвязей ландшафтов.

2. На современном этапе развития островного ландшафтоведения основными направлениями его развития должны являться вопросы моделирования и прогнозирования физико-географического, природопользовательского и социально-экономического состояния, эволюции и развития островной суши. При этом в качестве объекта исследований должна выступать островная геосистема.

3. Существующие подходы к классификации островных геосистем основаны на анализе их морфоструктурного положения и специфике проявления ландшафтообразующих процессов. При классификации отмечаются сложившиеся и активно применяемые основания. В вопросе физико-географического районирования имеются противоречия (с позиции райони-

рования материков и островного ландшафтоведения), которые должны быть решены на основе введения в систему физико-географического районирования переходной секторальной таксономической единицы, раскрывающей пространственную организацию ландшафтов Тихоокеанского мегаэктона. Это обеспечит соблюдения принципа комплексности физико-географического районирования.

4. Ландшафтное картографирование, анализ ландшафтообразующих процессов и пространственной организации ландшафтов островных геосистем Гавайского, Курильского архипелагов и залива Петра Великого раскрыли их индивидуальные ландшафтные особенности, которые обусловлены совокупностью физико-географических характеристик: генезисом, историей развития, географическим положением, степенью изоляции, площадью и другими факторами. С применением методов количественного анализа ландшафтных карт установлено, что для Курильских и Гавайских островных геосистем вулканическая деятельность выступает главным фактором формирования их ландшафтного разнообразия с второстепенной ролью фактора площади. Для материковых островных геосистем залива Петра Великого ведущим фактором ландшафтного разнообразия является площадь островной суши.

5. Геосистемная целостность островной геосистемы определяет интенсивность поствулканического восстановления ландшафтов, что реализуется за счет механизмов самоорганизации и саморегуляции. Это обеспечивает сохранение переменной структуры островной геосистемы в серийном ряду развития и ее равновесное состояние при квазипериодическом влиянии вулканогенного материала. Интенсивность и скорость поствулканического восстановления геосистемного равновесия фиксируется на основе изменение показателей сложности ландшафтного рисунка и волновой динамике ландшафтного разнообразия. Четыре стадии поствулканического развития ландшафтов, с переходом после 2 стадии в состояние релаксации, отражают процесс поступательного формирования равновесного состояния островной геосистемы.

6. Увеличение антропогенного влияния на островные геосистемы приводит к ослаблению эмпирической закономерности – связи размера островной геосистемы и ее ландшафтного разнообразия. Динамика показателей эколого-хозяйственного баланса напрямую взаимосвязана с интенсивностью хозяйственного использования территории. Результаты расчета показателей эколого-хозяйственного состояния отражают сохранение потенциала устойчивости островных геосистем залива Петра Великого, что является базисом для их дальнейшего сбалансированного развития.

7. Придание статуса ООПТ обеспечивает сохранение коренных ландшафтов и ландшафтного разнообразия островных геосистем. Также устойчивое состояние островных геосистем обеспечивается за счет искусственного восстановления условнокоренных хвойно-широколиственных ландшафтов,

что формирует благоприятную геоэкологическую обстановку. На примере островной геосистемы Русский установлено, что в случае сохранения существующей геоэкологической обстановки будет развиваться процесс естественного восстановления хвойно-широколиственных ландшафтов. В настоящее время посадки пихты цельнолистной являются ядрами данного процесса.

8. Для островных геосистем характерно наличие мощных двусторонних вещественно-энергетических связей наземных и прилегающих подводных ландшафтов, что находит свое отражение в строении и функционировании территориально-акваториальной природной системы. Внутренние связи структурных частей территориально-акваториальной природной системы раскрываются на основе единой классификации аэральных и аквальных ландшафтов. Через зоны интенсивного, умеренного и ослабленного взаимодействия наземной и подводной частей выявляется сила, характер, пространственное взаимодействие ландшафтов территориально-акваториальной природной системы.

9. На примере материковых островных геосистем залива Петра Великого показано, что пространственно-временная организация островной геосистемы определяет индивидуальные особенности устойчивости их ландшафтов и обуславливает разные направления, скорость и интенсивность реакции на однородные факторы. Роль компонентов ландшафтов в формировании интегрального показателя устойчивости определяется следующим рядом: геоморфологическое строение → гидрологические характеристики → почвенный покров → растительный покров. Однако статистическое исследование по методу главных компонент показывает, что все островные геосистемы характеризуются индивидуальной ролью компонентов ландшафтов в формировании их устойчивости.

10. Ресурсы островных геосистем имеют ключевое значение в развитии природопользования и социальной стратификации традиционных культур. Природные процессы определяют ведущие факторы хозяйственного развития и социального устройства общества. Концепция общей и специфической эволюции раскрывает зависимость социальной структуры традиционных обществ и их природопользования от физико-географических условий островных геосистем. Типичным примером выступают островные геосистемы Гавайского архипелага. Но и для материковых островных геосистем проявляется ключевая роль ресурсов островных геосистем в формировании системы природопользования.

11. На примере островной геосистемы Шкота раскрыта роль ресурсов береговой геоструктуры в развитии рекреационной деятельности, что обуславливает ухудшение геоэкологического состояния ландшафтов. Это в первую очередь проявляется в активизации эрозионных процессов, повышении горимости и деградации растительного покрова, накоплении тяжелых металлов в гумусово-аккумулятивных горизонтах почв и листьях растений.

Дальнейшее нерегламентированное вовлечение территории в рекреационное использование может привести к снижению потенциала устойчивости ландшафтов и утрате геосистемной целостности островной территории.

12. Существующие планы развития островных геосистем архипелага Императрицы Евгении не обеспечивают учет особенностей их ландшафтной организации, рациональное использование которых является базисом для формирования системы устойчивого природопользования. На основе применения приемов ландшафтного планирования выполнено функциональное зонирование островных геосистем, которое определяет исчерпывающий набор действий и мероприятий в преломлении к каждому ландшафтному выделу с возможностью комбинирования и выбора наиболее оптимального сочетания типов природопользования. Данная работа обеспечена формированием «объемной» системы решений, структурированных в рамках геоинформационной базы данных, ключевыми блоками которой является информация о ландшафтах, их устойчивости, функциональных и территориальных зонах, государственных реестрах, законодательных ограничений природопользования. Геоинформационная база функциональных зон является основой для формирования программы стратегического планирования.

## **ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК**

1. Ганзей К.С. Оценка ландшафтного разнообразия вулканически активных островов // Изв. РАН. Сер. географич. 2014. №2. С. 61-70.
2. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова Русский (залив Петра Великого, Японское море): пространственная организация и особенности функционирования // Успехи совр. естествозн. 2016. № 6. С. 138-143.
3. 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 // Геогр. и прир. рес. 2019. № 2. С. 59-68.
4. 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) // Геогр. и прир. ресурсы. 2018. №1. С. 131-141.
5. Ганзей К.С., Борисов Р.В. Природопользование и трансформация ландшафтов островов архипелага Императрицы Евгении (залив Петра Великого, Японское море) в 1975-2015 гг. // Россия и АТР. 2016. №4. С. 69-84.
6. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф., Родникова И.М. Геоэкологический анализ ландшафтов острова Шкота (Японское море) // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2019. №3. С. 66-77.
7. 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.
8. Ганзей К.С., Пшеничникова Н.Ф., Киселева А.Г. Оценка устойчивости ландшафтов о-ва Русский (Японское море) // Вестник ДВО РАН. 2018. №. 2. С. 86-94.
9. Катрасов С.В., Бугаец А.Н., Жариков В.В., Ганзей К.С., Гончуков Л.В., Соколов О.В., Лебедев А.М., Пшеничникова Н.Ф., Краснопеев С.М. Определение районов размещения плантаций марикультры на основе результатов гидродинамического моделирования // Океанология. 2021. Т. 61. № 3. С. 433-443.
10. Латушко Ю.В., Ганзей К.С., Лящевская М.С., Пискарева Я.Е., Киселёва А.Г., Прокопцев С.Д., Пшеничникова Н.Ф. Историко-географическое исследование островов залива Петра



Великого (на примере острова Рикорда) // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2016. № 1. С. 23-39.

11. Ганзей К.С. Особенности ландшафтной структуры Гавайских островов // Фундаментальные исследования. 2013. №1. Ч.2. С. 327-334.

12. Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Ганзей К.С., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Изменения почвенно-растительного покрова малых островов архипелага Императрицы Евгении в голоцене (залив Петра Великого, Японское море) // Геогр. и прир. ресурсы. – 2022. – №3. – С. 134-147.

#### **Статьи в международных изданиях, индексируемых WoS и/или Scopus**

13. Baklanov P.Y., Ganzei K.S., Ermoshin V.V. Coastal Geographic Structures in Coastal-Marine Environmental Management // Doklady Earth Sciences, 2018. Vol. 478. Part 1. P. 100-102.

14. Borisov R., Ganzei K. Legal ecological zoning with estimation of complexity of the landscape organization of the protected zones of Russkiy Island // E3S Web Conf. Volume 157, 2020. P. 1-7.

15. Ganzei K. Some geo-botanic features of the Kurile Islands // Miscellanea Geographica – Regional Studies on Development. Vol. 19. No. 2. 2015. P. 33-39.

16. Ganzei K., Zharikov V., Pshenichnikova N., Lebedev A., Kiselyova A., Lebedev I. Spatial landscape differentiation of the coastal geostructure of the Shkoto Island, Sea of Japan // J. of Water and Land Development. 2020, № 46 (VII–IX). Pp. 60-70.

17. Ganzei K.S. Characteristics of the Manifestation of Landscape-Forming Processes in the Kuril and Hawaiian Islands // Geography and Natural Resources. 2014. Vol. 35, No. 2. P. 181-187.

18. Ganzei 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, Is. 3. P. 257-263.

19. Ganzei K.S. Polygenesis of island geosystems // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2019. Vol. 381. 012026.

20. Ganzei K.S. Scenarios of Landscape Diversity Changes in Response to Volcanic Activity // Doklady Earth Sciences. 2015. Vol. 461. Part 1. P. 312-315.

21. Ganzei K.S., Ivanov A.N. Landscape diversity of the Kuril Islands // Geography and Natural Resources. 2012. Vol. 33. No. 2. P. 87-94.

22. Ganzei K.S., Pshenichnikova N. F., Kiselyova A.G., Yurchenko S.G., Rodnikova I.M. Mercury Content in the Soil-Vegetation Cover of Russian and Shkot Islands (Peter the Great Bay, Primorsky Territory) // Geochemistry International. 2021. Vol. 59. No. 5. Pp. 537-544.

23. Ganzei K.S., Pshenichnikova N.F., Kiselyova A.G. Stability Assessment of Insular Geosystems of the Empress Eugénie Archipelago (Peter the Great Gulf, Sea of Japan) // Geography and Natural Resources. 2020. Vol. 41, No. 2. P. 151-158.

24. Ganzei K.S., Razzhigayeva N.G., Rybin A.V. Landscape structure change of Matua Island in the latter half of the 20th – beginning of the 21st centuries (Kuril Archipelago) // Geography and Natural Resources. №3. 2010. P. 257-263.

25. Levin B.V., Razzhigayeva N.G., Ganzei K.S., Ribin A.V., Degterev A.V. Change of Landscape structure of Matua Island after the Saricheva Volcano Peak eruption June 12-15, 2009 // Doklady Earth Science. 2010. Vol. 431, part 2. P. 514-517.

26. Petäjä T., Ganzei K.S., Lappalainen H.K., Tabakova K., Makkonen R., Räisänen J., Chalov S., Kulmala M., Zilitinkevich S.S., Baklanov P. Yu., Shakirov R.B., Mishina N.V., Egidarev E.G., Kondrat'ev I.I. Research agenda for the Russian Far East and utilization of multi-platform comprehensive environmental observations // International Journal of Digital Earth. 2020. 27 p.

27. Razjigaeva N., Ganzey L., Grebennikova T., Kornushenko T., Ganzei K., Kudryavtseva E., Prokopets S. Environmental changes and human impact on landscapes as recorded in lagoon-lacustrine sequences of Russky Island, South Far East // J. of Asian Earth Sciences. 2020. № 197. 13 p.

#### **Статьи в рецензируемых научных изданиях**

28. Ганзей К.С. Развитие островных геосистем под действием вулканизма (на примере островов-вулканов Курильской дуги) // Вопросы географии. Сб. 138: Горизонты ландшафтоведения. М.: Издател. дом «Кодекс». 2014. С. 295-309.

### Монографии и карты

29. Ганзей К.С. Ландшафты и физико-географическое районирование Курильских островов. Владивосток: Дальнаука, 2010. 214 с.
30. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова Русский. Карта. Масштаб 1:25000. Владивосток: ООО «Колорит». 2016.
31. Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Разжигаева Н.Г., Ганзей К.С., Чибисова М.В. Активные вулканы Курильских островов: вулкан Пик Сарычева (Серия «Естественная история Сахалина и Курильских островов»). Южно-Сахалинск: Государственное бюджетное учреждение культуры «Сахалинский областной краеведческий музей», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук», 2012. 86 с.
32. Рыбин А.В., Разжигаева Н.Г., Ганзей К.С., Василенко Н.Ф., Дегтерев А.В., Фролов Д.И., Майор А.Ю., Салюк П.А., Жарков Р.В., Прытков А.С., Чашин А.А., Козлов Д.Н., Чибисова М.В., Гурьянов В.Б., Новикова Т.Ю., Коротеев И.Г., Коган М.Г., Стеблов Г.М., Нил Т., Избеков П.Э., Терентьев Н.С., Карагузов Ю.В., Чирков С.А. Извержение вулкана Пик Сарычева в 2009 году. М.: Янус-К, 2010. 48 с.
33. Ganzei K. Landscape forming factors of Kurile Islands (North-Western Pacifica). Saarbrücken: LAP-Publishing. 2011. 94 p.
34. Rybin A., Razjigaeva N., Degterev A., Ganzei K., Chibisova M. The Eruptions of Sarychev Peak Volcano, Kurile Arc: Particularities of Activity and Influence on the Environment // New Achievements in Geoscience. Rijeka, Croatia: InTech. 2012. P. 179-198.

### Публикации в материалах конференций

35. Борисов Р.В., Ганзей К.С. Динамика использования земель островов Попова, Рейнеке и Рикорда за период 1975-2015 гг. (залив Петра Великого) // Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений 2016. – Владивосток: Дальнаука, С. 288-293.
36. Ганзей К.С. Изменение показателей ландшафтного разнообразия и механизмы устойчивости островных геосистем // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии. Владивосток: Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2015. С. 29-34.
37. Ганзей К.С. Ландшафтное разнообразие вулканически активных островных территорий северо-западной части Тихого Океана // Материалы XV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока, 11-13.09.2015. Улан-Удэ. Изд-во ИГ СО РАН, 2015. С. 61-63.
38. Ганзей К.С. Устойчивость вулканогенных геосистем Курильских островов // Геодинамические процессы и природные катастрофы. Опыт Нефтегорска. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2015. С. 195-199.
39. Ганзей К.С. Эволюция ландшафтов со второй половины XX века и основные тенденции изменения ландшафтного разнообразия на островах-вулканах Курильских островов // Природные катастрофы: изучение, мониторинг, прогноз. – Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2010. С. 154-155.
40. Ганзей К.С., Жариков В.В., Пшеничникова Н.Ф., Лебедев А.М., Киселева А.Г., Пьянов А.А. Картографирование и пространственная организация территориально-акваториальной природной системы острова Шкота (залив Петра Великого) // Геосистемы Северо-Восточной Азии: особенности их пространственно-временных структур, районирование территории и акватории. Владивосток: ФГБУН ТИГ ДВО РАН, 2019. С. 35-41.
41. Ганзей К.С., Жариков В.В., Пшеничникова Н.Ф., Лебедев А.М., Киселева А.Г. Ландшафтная организация береговой геоструктуры острова Шкота (залив Петра Великого) // Геосистемы восточных районов России: особенности их структур и пространственного развития. Владивосток: ФГБУН ТИГ ДВО РАН, 2019. С. 52-59.
42. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафтно-экологическое состояние островных геосистем залива Петра Великого (Приморский край, Россия) // Ландшафтная география в XXI веке : мат-лы междунар. конф. «Третьи ландшафтно-экологические чтения, посвященные 100-летию со дня рождения Г.Э. Гришанкова», Симферополь, 11-14 сентября, 2018, Симферополь: ИТ «Ариал», 2018. С. 21-23.

43. Ганзей К.С., Пшеничникова Н.Ф., Киселёва А.Г., Родникова И.М. Влияние рекреационной деятельности на геосистемы островов залива Петра Великого (Японское море) // Безопасность природопользования в условиях устойчивого развития [Электронный ресурс]: Мат. II Междунар. науч.-практ. конф., г. Иркутск, 19-21 ноября 2018 г. / ФГБОУ ВО «ИГУ», Геогр. фак. – 1 электрон. опт. диск. (CD-ROM). 2018. С. 313-321.
44. Ганзей К.С., Пшеничникова Н.Ф., Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Родникова И. М. Состояние посадок пихты цельнолистной и их значение в восстановлении хвойно-широколиственных геосистем острова Русский (залив Петра Великого, Японское море) // Экологический риск / Мат-лы IV Всероссийской научной конференции с международным участием (г. Иркутск, 18-21 апреля 2017 г.). Иркутск: Изд-во ИГ им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 140-142.
45. Ганзей К.С., Родникова И.М., Киселёва А.Г., Лящевская М.С., Пшеничникова Н.Ф. Устойчивость и природоохранное значение островов южной части Приморского края // Материалы II Международной научной конференции «Современные исследования в естественных науках», Владивосток, 26-28 августа 2015 г. [Электронный ресурс] / под общ. ред. В.А. Семаль ; – Электрон. дан. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2015. С. 86-89.
46. Иванов А.Н., Ганзей К.С. Подходы к оценке и характер изменения ландшафтного разнообразия на Курильских островах // Мат-лы XIV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Владивосток: ТИГ ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 157-159.
47. Киселёва А.Г., Ганзей К.С., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Антропогенная трансформация геосистем островов залива Петра Великого // Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений. – Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 192-198.
48. Киселёва А.Г., Ганзей К.С., Ухваткина О.Н., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Восстановление пихтовых лесов из *Abies holophylla* на острове Русский // Охрана экологической среды и рациональное использование мелководных ресурсов: матер. IX международного форума «Охрана и рациональное использование лесных ресурсов» (19-21 июня 2017 г., г. Хейхэ). В 2 ч. Ч. 1. Хейхэ: Управление ЛХ г. Хейхэ, 2017. – С. 242-245.
49. Латушко Ю.В., Ганзей К.С. Островные общества Тихого океана как специфический объект антрополого-географических исследований // Межкультурная коммуникация в Азиатско-Тихоокеанском регионе : история и современность: XIV всеросс. науч. конф. молодых ученых, 12-14 мая 2014 г.: материалы конференции. Владивосток: ИИАЭ ДВО РАН, 2014. С. 109-112.
50. Латушко Ю.В., Ганзей К.С., Пискарева Я.Е., Проклеп С.Д. Этапы и специфика освоения приматериковых островов залива Петра Великого в древности и средневековье // Экология древних и традиционных обществ. Материалы V Международной научной конференции. Тюмень: Тюменский государственный университет. 2016. С. 204-208.
51. Лящевская М.С., Ганзей К.С. Картографирование палеоландшафтов островов залива Петра Великого (на примере острова Попова) // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: Материалы IX Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода (г. Иркутск, 15-20 сентября 2015 г.). – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. С. 286-288.
52. Лящевская М.С., Ганзей К.С. Реконструкция палеоусловий голоцена для островов залива Петра Великого (Японское море) // Пути эволюционной географии: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А. Величко (Москва, 23-25 ноября 2016 г.). М.: Институт географии РАН, 2016. С. 496-500.
53. Лящевская М.С., Ганзей К.С. Эволюция ландшафтов островов Кунашир и Шикотан в среднем - позднем голоцене // География и геоэкология на современном этапе взаимодействия природы и общества. СПб: СПбГУ, ВВМ, 2009. С. 411-417. 53.
54. Kiselyova A.G., Ganzey K.S., Rodnikova I.M., Lyachevskaya M.S., Pshenichnikova N.F. Resilience and conservation value of island geosystems of the southern part of Primorskii Krai (the Sea of Japan) // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in North-east Asia. Proceedings of 2th International Conference (Khabarovsk, October 14-17, 2015). Vladivostok: Dalnauka, 2015. P. 132-136.

ГАНЗЕЙ Кирилл Сергеевич

ОСТРОВНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА:  
СТРУКТУРА, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Автореф. дис. на соискание ученой степени доктора географических наук

Подписано к печати 19.09.2023 г.  
Формат 60x84/16. Объем 2,0 п.л. Тираж 150 экз. Заказ № 712.  
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН.  
690041, г. Владивосток. ул. Радио, д. 7.