

ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БЕРЕГОВОЙ ГЕОСТРУКТУРЫ ОСТРОВА ШКОТА (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО)**Ганзей К.С., Жариков В.В., Пшеничникова Н.Ф., Лебедев А.М., Киселева А.Г., Пьянов А.А.***Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток***Аннотация.**

Важнейшим условием достижения устойчивого развития прибрежно-морского природопользования в заливе Петра Великого системы является морское пространственное планирование. Основой для этого является информация о природных комплексах территории и акватории, полученная на основе ландшафтного подхода. Ключевым районом для изучения пространственной организации ландшафтов прибрежных геоструктур стала территория острова Шкота и его подводных склонов. Для наземных ландшафтов было описано 49 наблюдательных пунктов, 4 профиля были заложены; для подводных ландшафтов описано 64 наблюдательных пункта, проложено 18 профилей. Выделено 22 вида ландшафтов, из них 16 наземных, 6 - подводных. Берега острова сформированы преобладанием абразивно-денудационного и абразивного типов.

В результате всестороннего изучения показаны особенности пространственной организации воздушных и водных природных комплексов. Особенностью исследуемой территории является экспозиция дифференциации ландшафтов между юго-восточной и северо-западной частями острова, обусловленная муссонной природой климата. Результаты полевых и картографических работ послужили основой для выбора зон интенсивного, умеренного и ослабленного взаимодействия наземных и подводных ландшафтов. Пространственное расположение зон взаимодействия четко иллюстрируется значительными различиями экспозиции.

Результаты статистического сравнения ландшафтов суши и мелководья, окружающего остров, на основе картометрических характеристик указывают на неоднородность геоструктуры острова, обусловленную, прежде всего, сочетанием ландшафтообразующих факторов.

Ключевые слова: береговая геоструктура, наземные ландшафты, подводные ландшафты, типы берегов, картографирование.

LANDSCAPE ORGANIZATION OF THE COASTAL GEOSTRUCTURE OF THE ISLAND SHKOTA (PETER THE GREAT BAY)**Ganzei K.S., Zharikov V.V., Pshenichnikova N.F., Lebedev A.M., Kiselyova A.G., Pyanov A.A.***Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok***Abstract.**

The most important condition for achieving sustainable development of coastal-marine environmental management in Peter the Great Bay is marine spatial planning. The basis for this is information about the natural complexes of the territory and water area, obtained based on the landscape approach. The main area for studying the spatial organization of landscapes of coastal geoststructures was the territory of the island of Shkota and its underwater slopes. For terrestrial landscapes, 49 observation points were described, 4 profiles were laid; 64 observation points were described for underwater landscapes, 18 profiles were laid. 22 species of landscapes have been identified, of which 16 are terrestrial, 6 are underwater. The shores of the island are formed by the predominance of abrasive-denudation and abrasive types.

Because of a comprehensive study, features of the spatial organization of air and aquatic natural complexes are shown. A special feature of the study area is the exposure of the differentiation of landscapes between the southeastern and northwestern parts of the island, due to the monsoon nature

of the climate. The results of field and cartographic works served as the basis for selecting areas of intense, moderate and weakened interaction of land and underwater landscapes. The spatial arrangement of the interaction zones is clearly illustrated by significant differences in exposure.

The results of a statistical comparison of the land and shallow water landscapes surrounding the island, based on the cartometric characteristics, indicate the heterogeneity of the island's geostructure, primarily due to the combination of landscape-forming factors.

Keywords: coastal geostructure, terrestrial landscapes, underwater landscapes, shore types, mapping

Введение.

Комплексные физико-географические, геоэкологические и социально-экономические исследования прибрежно-морских территорий объективно отразили существование территориально-акваториальных природных систем или береговых геоструктур [3, 4]. Природная целостность данных образований обусловлена потоками вещества и энергии двустороннего направления – с суши на море и с моря на сушу [4]. В развитии прибрежно-морского природопользования береговые геоструктуры выполняют связывающую функцию. Ресурсные свойства береговых геоструктур оказывают определяющее влияние как на характер хозяйственной деятельности, так и экологическую и экономическую эффективность прибрежно-морского природопользования [3].

Фундаментом для морского пространственного планирования [12] и эффективного управления хозяйственным развитием прибрежной зоны является информация о природной организации береговых геоструктур, интегрированная на основе ландшафтного подхода.

Целью наших исследований является комплексный анализ пространственной организации ландшафтов береговых геоструктур на островах залива Петра Великого. Модельным участком выступал остров Шкота и прилегающая акватория. Для достижения цели был решен комплекс методических и практических задач: проанализированы опубликованные и фондовые материалы, выполнены наземные и подводные полевые исследования, составлена единая классификация ландшафтов ТАПС о. Шкота, проведено картографирование ландшафтов и проанализирована их пространственная организация.

Материалы и методы.

Район исследований расположен в заливе Петра Великого (Японское море) включает в себя территорию острова Шкота с площадью 251,83 га, и прилегающие к нему подводные береговые склоны простирающиеся от уреза воды до глубин 15-30 м (площадь исследованной акватории 486,9 га). Остров входит в состав архипелага Императрицы Евгении, административно относится к г. Владивостоку.

Рельеф о. Шкота низкогорный, с развитием локальных террасовидных участков в прибрежной зоне. Наивысшая точка – 147 м. Система поверхностного стока практически не развита и представлена несколькими овражно-балочными образованиями. На севере острова расположена вытянутая аккумулятивная форма рельефа, продолжающаяся подводной косой длиной 450 м (томболо). Вследствие волновой активности открытой части Уссурийского залива абразионная переработка берегов островов значительна. В верхней части подводных склонов берегов широко распространены абразионные уступы, останцы и валунно-глыбовые развалы. Ниже, на глубинах менее 30 м преобладают поля разнозернистых песков с гравием, еще ниже распространены мелкозернистые пески и песчаные алевриты.

Климат муссонный, со средним количеством осадков около 800 мм/год. Среднегодовая температура воздуха $\sim +6^{\circ}\text{C}$ [7]. В структуре почвенного покрова преобладают буроземы [9]. Острова залива относятся к южной подзоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов [6]. В ландшафтном отношении на островах залива представлены бореальные и суббореальные средне- и южнотаежные притихоокеанские ландшафты с характерной муссонной циркулирующей воздушных масс [5]. С точки зрения биоразнообразия залив Петра Великого самая богатая из всех морских акваторий России. В летнее время температурный

режим обеспечивает проникновение сюда тропической и субтропической фауны, а зимой создаются оптимальные условия для биоты умеренных и арктических широт [1, 2].

В ходе работ применялись методы комплексных физико-географических и геоэкологических исследований. При исследовании наземных ландшафтов анализировалось геологическое и геоморфологическое строение территории, почвы и растительность. На острове Шкота было выполнено описание 25 основных и 24 картировочных точек наблюдений. При изучении наземных ландшафтов было заложено 4 ландшафтных профиля общей протяженностью 6137 метров. Выбор линии профиля выполнялся с учетом того, чтобы он пересекал наиболее характерные формы рельефа, геологические структуры, различные растительные и почвенные группировки. На ландшафтных профилях описано 42 точки наблюдения, заложенных в среднем с интервалом 150 м.

Исследование акватории проводилось с борта надувной моторной лодки, оснащенной карт-плоттером Garmin ECHOMap 50dv, совмещающим функции GPS-навигатора и эхолота. С использованием легкового снаряжения выполнено описание 18 профилей. Начальная и конечная точки разрезов позиционировались навигатором в лодке, курс под водой определялся по компасу, положение границ зон и резких фациальных переходов фиксировалось по показаниям лага. Подводные описания сопровождалось фото и видеосъемкой компактными камерами iMAX CAM N8 и GoPro HERO 4. Средняя длина разреза составила 160±15 м. Точечное обследование дна осуществлялось кабельной видеокамерой BestWill Cr110-7A (69 точек наблюдений). Все морские работы сопровождалась автоматической записью показаний эхолота. Общая длина промеров составила ≈38 км, количество измерений глубины – 8600 точек.

Картографирование ландшафтов в масштабе 1:25 000 выполнено в программном пакете ArcMap 10.5 с использованием полевых материалов и данных дистанционного зондирования, представленных в программе Google Earth Pro. Классификация ландшафтов осуществлена с применением принципов структурно-генетической классификации ландшафтов, которая позволяет дать всестороннюю характеристику компонентов природной среды, проследить их взаимосвязь и взаимообусловленность [8]. Классификация наземных и подводных ландшафтов имеет единый вид и осуществлена для иерархических уровней от класса до вида. На карте нашли свое отражение морфологические единицы ранга урочище.

Для статистического анализа картографической модели ландшафтов использовались основные структурные показатели – площадь ландшафтов, количество контуров и их средняя площадь. Сравнения ландшафтной структуры суши и приостровных подводных склонов проводились с использованием процедуры имитационного анализа сходства ANOSIM [11] сопоставлением рассчитанных значений R-статистики. Для проверки достоверности различий использован непараметрический дисперсионный анализ (PERMANOVA), осуществляющий разложение многомерной изменчивости, заключенной в матрице расстояний [10]. Достоверность различий при заданном уровне значимости ($p = 0.05$) оценивали с использованием перестановочных тестов. Статистическая обработка данных произведена в программе PAST 3.20 [13].

Результаты и их обсуждение

Ландшафтная структура ТАПС острова Шкота сформирована 22 морфологическими единицами ранга урочище, из них 16 – наземные, 6 – подводные (рис. 1, 2).

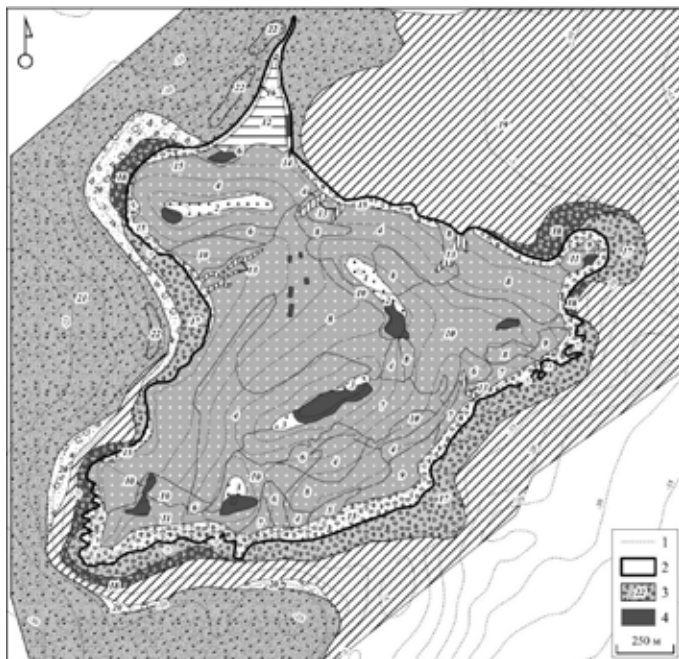


Рис. 1. Ландшафтная карта территориально-акваториальной природной системы острова Шкота. Условные обозначения: 1 – изогипсы (проведены через 20 м) и изобаты (проведены через 15 м), 2 – линия берега, 3 – ландшафты (условные обозначения см. на рис. 2), 4 – антропогенные территории.

Наземные ландшафты относятся к горному классу с доминированием низкогогорного подкласса (82%), который преимущественно сформирован денудационными пологими (113,72 га) и средней крутизны (86 га) склонами на гранитах и гранитоидах. Вершинные и привершинные денудационные гребневидные и выположенные ландшафты занимают 2,5% от площади острова и локализованы в пределах водораздела. В почвенно-растительном покрове доминируют высокосомкнутые полидоминантные широколиственные леса из граба, липы, ясеня, кленов на типичных буроземах. На склонах восточной и юго-восточной экспозиций преобладают низкорослые и разреженные леса на буроземах темных. Северную оконечность острова формирует род прибрежный аккумулятивный низменных на песчано-галечных и песчано-глинистых отложениях с кустарниково-разнотравными сообществами на серогумусовых дерновых почвах.

НАЗЕМНЫЕ ЛАНДШАФТЫ								
КЛАСС			ГОРНЫЙ					
ПОДКЛАССЫ			Вершинный и прилегающий для прилегающий (высокогорный)	Средний крутизна (Повыш.)	Прибрежный крутизна (низкогорный)	Длинный абразионно-денудационный	Прибрежный Уступы абразионно-денудационный	Плоский низкорослый
ТИПЫ	КОДТИПЫ	РДМ	Гравий и гравелисты, местами транзиторы	Средней крутизна (Повыш.)	Средней крутизна (Повыш.)	Средней крутизна (Повыш.)	Средней крутизна (Повыш.)	Средней крутизна (Повыш.)
ПОДКЛАССЫ			ПОДКЛАССЫ				ПОДКЛАССЫ	
ПОДКЛАССЫ			ПОДКЛАССЫ				ПОДКЛАССЫ	
Лесной	Широколиственный по окрестностям	Широколиственный по окрестностям	Широколиственный по окрестностям	Широколиственный по окрестностям	Широколиственный по окрестностям	Широколиственный по окрестностям	Широколиственный по окрестностям	Широколиственный по окрестностям
Кустарниковый	Покрыт кустарниками	Кустарниковый разнотравный по окрестностям	Кустарниковый разнотравный по окрестностям	Кустарниковый разнотравный по окрестностям	Кустарниковый разнотравный по окрестностям	Кустарниковый разнотравный по окрестностям	Кустарниковый разнотравный по окрестностям	Кустарниковый разнотравный по окрестностям
Травяной	Разнообразный	Разнообразный	Разнообразный	Разнообразный	Разнообразный	Разнообразный	Разнообразный	Разнообразный
Без растительности и почвенного покрова			Без растительности и почвенного покрова				Без растительности и почвенного покрова	
ПОДВОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ								
КЛАСС			МЕЛКОВОДНО-ШЕЛЬФОВЫЙ					
ПОДКЛАССЫ			ПОДКЛАССЫ					
ТИПЫ	КОДТИПЫ	РДМ	Крутой	Средней крутизна	Абразионно-денудационный	Субабразионный	Субабразионный	
ПОДКЛАССЫ			ПОДКЛАССЫ				ПОДКЛАССЫ	
ПОДКЛАССЫ			ПОДКЛАССЫ				ПОДКЛАССЫ	
Линейный	Песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	
Плоский	Песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	
Плоский	Песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	Слоистый песчаный	

Рис. 2. Легенда к ландшафтной карте территориально-акваториальной природной системы острова Шкота.

Долинный подкласс ландшафтов представлен овражно-балочными эрозионно-денудационными V-образными на гравийных с супесчано-глинистыми отложениями комплексами (1,03% площади острова). Для них характерны высокосомкнутые полидоминантные широколиственные леса на буроземах эродированных. Для почвенного покрова, в силу повышенной скелетности почвенного профиля (до 90% от объема почвенной массы) и крутизны склонов, характерно активное развитие эрозионных процессов, особенно в период ливневых осадков (июль-август). В восточной части острова леса в овражно-балочных комплексах приобретают разреженные и низкорослые виды.

Субдоминантой на острове является прибрежный подкласс ландшафтов (12,35%), который преимущественно сформирован уступами абразионно-денудационными с малоэнергичными осадочными отложениями с супралиторальными группировками на камнях, частично на маршевых почвах и петрофитными группировками на примитивных почвах. Они протягиваются узкой полосой вдоль практически вдоль всего побережья острова.

Подводные ландшафты ТАПС острова Шкота относятся к мелководно-шельфовому классу (рис. 1, 2). Ландшафты склонового и субгоризонтального подклассов, занимают 58 и 42% площади изученной акватории соответственно. В верхней части приостровного подводного поднятия склоновый подкласс представлен абразионными крутым и средней крутизны родами ландшафтами (11,6%). Они расположены преимущественно на участках, прилегающих к обрывистым берегам, продолжающимися под водой вертикальными скальными поверхностями, выходами коренных пород, останцами и валунно-глыбовыми развалами. В понижениях рельефа и на дне расщелин скапливается мелкообломочный материал, крупнозернистый песок и раковины двусторчатых. На мелководе скальные поверхности занимают многовидовые мозаичные водорослевые сообщества. Зообентос обилен и представлен многочисленными морским звездами и ежами, двусторчатками и брюхоногими моллюсками, асцидиями и актиниями.

С глубиной прибрежный склон становится более пологим, амплитуда рельефа уменьшается; скальные выходы и глыбовые развалы сменяются валунной отмосткой и мелкообломочным материалом. В нижней части приостровного склона представлен род абразионно-аккумулятивных ландшафтов (46,8%). Фитобентос представлен корковыми и

ветвистыми формами известковых багрянок; в зообентосе доминируют иглокожие – морские звезды, морские ежи и небольшие друзы мидий.

Субгоризонтальный подкласс подводных ландшафтов (41,6%) характеризуется отсутствием резких перепадов рельефа, грунтами с мелкообломочным материалом и песком. Для рода ландшафтов транзитно-аккумулятивного с гравийно-галечным материалом и крупнозернистым песком (3,5%) фитобентос представлен разреженными талломами зеленых, бурых и красных водорослей. Состав зообентоса определяют формы, характерные как для каменистых, так и для песчаных субстратов. Обильны иглокожие, двусторчатые моллюски, актинии, обычные агрегации мидий грея и пурпурными асцидиями. Поверхность песчаного субстрата сильно биотурбирована, что указывает на обильную инфауну.

Северо-западную часть акватории формирует ландшафт аккумулятивно-равнинный со среднезернистым и мелкозернистым песком с примесью раковинного детрита (38,1%). В прибрежном мелководье поверхность дна относительно ровная, с увеличением глубины в микрорельефе проявляются многочисленные следы жизнедеятельности инфауны и характерные для песчаных субстратов в условиях ослабленного гидродинамического воздействия поселения полихет. На поверхности песка обычны морские звезды и ежи, но их плотность невысока. Она увеличивается в местах скопления обломочного материала. В этой части акватории на песчаных грунтах с глубинами до 2,5-3 м обычны компактные поселения зостеры, но плотных зарослей водных трав, формирующих значительные ландшафтные поля в этом районе не зафиксировано.

Особенности пространственной организации. Главной особенностью ТАПС острова Шкота является ее экспозиционная дифференциация, что обусловлено муссонным характером климата и 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.

Для аквальных комплексов восточной и южной ориентаций характерно развитие активной абразии. В результате обвально-осыпных процессов происходит поступление грубообломочного материала в прибрежную зону, который играет абрадирующую роль. По мере увеличения глубины происходит уменьшение гидродинамического воздействия с переходом от абразионных ландшафтов к абразионно-аккумулятивным. Иная картина отмечается с западной стороны острова. Менее активное волновое воздействие приводит к меньшему развитию абразионного рода ландшафтов, с их переходом к транзитно-аккумулятивному и аккумулятивному родам ландшафтов. Северное побережье острова, примыкающее к бухте Новый Джигит, закрытое от активного волнового воздействия сформировано абразионно-аккумулятивным родом ландшафтов.

В ТАПС выделяются зоны интенсивного и ослабленного взаимодействия суши и моря [4]. В районе исследования в зону интенсивного взаимодействия входят абразионно-денудационные аэральные, абразионные и абразионно-аккумулятивные аквальные роды ландшафтов. Со стороны моря данная граница проходит примерно по изобате -10 м. Именно здесь формируется максимальное напряжение системообразующих и системосвязующих процессов береговой геоструктуры о. Шкота. Также эффект интенсивного вещественно-энергетического взаимодействия суши и моря для аэриальной части системы проявляется в воздействии юго-восточных ветров и импульверизации морской воды, что приводит к асимметрии почвенно-растительных комплексов. Этот процесс отмечен нами выше. Для аквальной части системы аналогичный ослабленный эффект фиксируется для абразионно-транзитного рода ландшафтов.

Зона ослабленного взаимодействия включает наземные виды ландшафтов с высокосомкнутыми полидоминантными широколиственными лесами, расположенными на

склонах западной и северной экспозиций и подводный аккумулятивный равнинный род ландшафтов в западной части исследованной акватории. Для северного побережья о. Шкота характерно отсутствие подводных ландшафтов, характеризующихся максимальным напряжением процессов, что обусловлено более слабым проявлением гидродинамических процессов по сравнению с западным и восточным побережьями.

Полученное при сравнении структурных характеристик ландшафтов суши и подводных ландшафтов значение статистики $R = 0.321$ (тест ANOSIM) свидетельствует о различии межгрупповых и внутригрупповых расстояний (вероятность равенства расстояний $p = 0.027$). К такому же выводу приводят результаты теста PERMANOVA ($F = 6.894$, вероятность отсутствия отличий между группами, основанных на оценках дисперсии $p = 0.019$). Средняя по выборке площадь ландшафтов суши составила 15,29 га (доверительные пределы генеральной средней - \square от 5,41 до 26,03 га). На приостровном мелководье эти показатели оказались достоверно выше - 81,15 га ($14,45 < \square < 149,36$ га). Эти данные свидетельствуют о более сложно устроенной ландшафтной структуре суши нежели подводных приостровных склонов и равнин. Очевидно это является следствием большей амплитуды и сложности рельефа и, соответственно, большей контрастности природных условий островной суши на фоне приостровного мелководья.

Выводы.

В результате наших исследований впервые для залива Петра Великого было выполнено картографирование и анализ пространственной структуры ТАПС. В рамках работы составлена единая структурно-генетическая классификация азральных и аквальных ландшафтов, которая отражает характер вещественно-энергетического взаимодействия природных комплексов.

Анализ строения ТАПС острова Шкота выявил ключевую роль климатических, гидродинамических и геолого-геоморфологических ландшафтообразующих факторов в процессе пространственной дифференциации ландшафтов. Для абразионных азральных и аквальных комплексов прибрежной зоны характерно максимальное напряжение системообразующих и системосвязующих процессов суши и акватории. Наши выводы согласуются с результатами аналогичных исследований, выполненных для о. Монерон [4].

Все структурные части береговой геоструктуры непосредственно связаны и сопряжены между собой совокупностью вещественно-энергетических потоков. Их пространственное сочетание представляет собой целостное географическое образование. Примененный подход к изучению ТАПС является основой для формулирования приоритетных направлений прибрежно-морского природопользования, выполнения специальных природно-ресурсных оценок и функционального зонирования прибрежно-морских зон залива Петра Великого.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 18-77-00001).

Литература

1. Адрианов А.В. Стратегия и методология изучения морского биоразнообразия // Биология моря. 2004. Т. 30, № 1. С. 91–95.
2. Адрианов А.В., Кусакин О.Г. Таксономический каталог биоты залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Дальнаука, 1998. 350 с.
3. Бакланов П.Я., Ганзей К.С., Ермошин В.В. Береговые географические структуры в прибрежно-морском природопользовании // ДАН. – 2018. – Т. 478. – № 2. – С. 229-231.
4. Иванов А.Н., Шаповалова К.О. Подходы к изучению территориально-аквальных природных систем // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 5. География. – 1997. – № 1. – С. 53-56.
5. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ин-та, 1985. – 320 с.
6. Киселёва А.Г., Ганзей К.С., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Современное состояние геосистем острова Шкота (природные и антропогенные факторы) // Геосистемы в Северо-Восточной Азии. Типы, современное состояние и перспективы развития. Сб. науч. статей Шестой науч.-практич. конф. «Геосистемы в Северо-Восточной Азии». Владивосток,

19-29 апреля 2018 г.). Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2018. – С. 157-163.

7. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Многолетние данные. Приморский край. Л.: Гидромеиздат, 1988. – Сер. 3. – Вып. 26. – 416 с.

8. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во МГУ, 1979. – 160 с.

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

10. Anderson, M.J. A New Method for Non-Parametric Multivariate Analysis of Variance. *Austral. Ecology*. 2001, 26, 32–46.

11. Clarke, K.R. Non-parametric Multivariate Analysis of Changes in Community Structure. *Austral Ecology*. 1993, 18, 117–143.

12. Ehler, C.; Douvère F. Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management. Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere Programme. UNESCO: Paris, France, 2009, IOC Manual and Guides No. 53, ICAM Dossier No. 6. 99p.

13. Hammer, Ø.; Harper; D.A.T.; Ryan, P. D. PAST Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001, 4(1), 9p. [CrossRef]

Reference

1. Adrianov A.V. Strategija i metodologija izuchenija morskogo bioraznoobrazija // *Biologija morja*. 2004. T. 30, № 1. S. 91–95.

2. Adrianov A.V., Kusakin O.G. Taksonomicheskij katalog bioty zaliva Petra Velikogo Japonskogo morja. Vladivostok: Dal'nauka, 1998. 350 s.

3. Baklanov P.Ja., Ganzej K.S., Ermoshin V.V. Beregovye geograficheskie struktury v pribrezhno-morskom prirodopol'zovanii // *DAN*. – 2018. – Т. 478. – № 2. – С. 229-231.

4. Ivanov A.N., Shapovalova K.O. Podhody k izucheniju territorial'no-akval'nyh prirodnyh sistem // *Vestn. Mosk. Un-ta. Ser. 5. Geografija*. – 1997. – № 1. – С. 53-56.

5. Isachenko A.G. Landshafty SSSR. L.: Izd-vo Leningr. in-ta, 1985. – 320 s.

6. Kiseljova A.G., Ganzej K.S., Rodnikova I.M., Pshenichnikova N.F. Sovremennoe sostojanie geosistem ostrova Shkota (prirodnye i antropogennye faktory) // *Geosistemy v Severo-Vostochnoj Azii. Tipy, sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitiya*. Sb. nauch. statej Shestoj nauch.-praktich. konf. «Geosistemy v Severo-Vostochnoj Azii». Vladivostok, 19-29 aprlja 2018 g.). Vladivostok: FGBUN Tihookeanskij institut geografii DVO RAN, 2018. – S. 157-163.

7. Nauchno-prikladnoj spravocchnik po klimatu SSSR. Mnogoletnie dannye. Primorskij kraj. L.: Gidromeizdat, 1988. – Ser. 3. – Vyp. 26. – 416 s.

8. Nikolaev V.A. Problemy regional'nogo landshaftovedenija. M.: Izd-vo MGU, 1979. – 160 s.

9. Pshenichnikov B.F., Pshenichnikova N.F. Specifika formirovanija burozemov na ostrovah zaliva Petra Velikogo (jug Dal'nego Vostoka) // *Vestn. DVO RAN*. – 2013. – № 5. – S. 87-96.

10. Anderson, M.J. A New Method for Non-Parametric Multivariate Analysis of Variance. *Austral. Ecology*. 2001, 26, 32–46.

11. Clarke, K.R. Non-parametric Multivariate Analysis of Changes in Community Structure. *Austral Ecology*. 1993, 18, 117–143.

12. Ehler, C.; Douvère F. Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management. Intergovernmental Oceanographic Commission and the Biosphere Programme. UNESCO: Paris, France, 2009, IOC Manual and Guides No. 53, ICAM Dossier No. 6. 99p.

13. Hammer, Ø.; Harper; D.A.T.; Ryan, P. D. PAST Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001, 4(1), 9p. [CrossRef]