Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2025. Т. 80. № 1. С. 56–72

УДК: 911.6 / 528.9

ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ВЛАДИВОСТОКСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Е.Г. Егидарев

Тихоокеанский океанологический институт имени В.И. Ильичева ДВО РАН, лаборатория физической океанологии; Сахалинский государственный университет, Южно-Сахалинск, науч. сотр., канд. геогр. наук; e-mail: egidarev@yandex.ru

В работе рассмотрен опыт выделения и картографирования функциональных зон для разработки программ по устойчивому природопользованию Владивостокской агломерации (ВА) с учетом прилегающей акватории.

Определены и предложены авторские границы ВА (12 149,2 км^2), учитывающие взаимосвязанность сухопутных и морских пространственных компонентов в условиях существующей модели природопользования.

Созданы серии карт с целью изучения динамики ландшафтов и разработки рекомендаций по устойчивому природопользованию, включая морское пространственное планирование (МПП), и обеспечению экологической безопасности в комплексном управлении прибрежной зоны (КУПЗ). В результате были получены геоинформационные слои, отображающие текущую структуру природопользования ВА. На основе пространственного анализа предложена схема функционального зонирования, где показаны зоны дальнейшего развития территорий (1647,4 км^2) и акваторий (3936,2 км^2), отображены зоны сохранения (1975,8 км^2) и изъятия (4178,3 км^2), способные обеспечить экологическую безопасность ВА. Установлено, что Хасанский район в пределах ВА содержит только 11,8% территорий, отведенных под селитебно-промышленное освоение, и при этом 81% уже имеют особо охраняемый природный статус, позволяя не только сохранить уникальный природный потенциал, но и обеспечить рациональное освоение рекреационных ресурсов.

Ключевые слова: морское пространственное планирование, прибрежная зона, картографирование и пространственный анализ, комплексное управление прибрежными зонами, устойчивое развитие, территориальное планирование

DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.80.1.4

ВВЕДЕНИЕ

Владивостокская агломерация (ВА) – это крупнейший экономический и культурный центр Дальнего Востока России (ДВР), расположенный на берегу Тихого океана. Она имеет большой потенциал для развития туризма [Кияшко, Лебедева, 2016; Преловский, Виговская, 2022; Сорокин, 2020; Костина и др., 2018; Розломий, 2012], рыбной промышленности и транспортных связей [Грицута, Телегина, 2017; Ембулаев, Заусаев, 2013; Фисенко, Юрченко, 2019; Москальчук, Ворожбит, 2009; Мошков, 2020], но при этом находится под угрозой различных экологических проблем [Авдеев, 2021; Погорелов и др., 2018; Мощенко и др., 2019]. ВА представляет собой комплексное экономико-географическое образование, объединяющее поселения, их территориальное и акваториальное окружение, а также связанную между собой инфраструктуру, природно-ресурсную и экологическую среду, социальную и экономическую сферы. В целом, это высоко интегрированная урбанизированная географическая система, где изменение любого компонента приводит к изменению связанных с ним элементов. Именно поэтому агломерационная геосистема должна стать основным объектом стратегического планирования и управления [Верещагина, Гусева, 2017; Рукавицына, 2014; Бакланов и др., 2017; Аникеев, 2023]. Таким образом, здесь крайне необходимо обеспечить устойчивое развитие территории, сохранение природных ресурсов и экологическую безопасность [Майоров и др., 2009; Майоров, 2007]. Чтобы достичь наилучших результатов, важно учитывать взаимосвязь и взаимозависимость компонентов агломерации. Именно поэтому выделение ВА как целостного объекта управления становится первостепенной задачей в управлении территориями / акваториями.

При определении границ ВА учитывалась не только доступность наземным транспортом, но и морская близость через залив Петра Великого (ЗПВ). Это особенно важно в условиях прибрежного положения города, что отражает значительное увеличение доступности прибрежных территорий Хасанского района, островов и восточного берега

ЗПВ. Для выделения границ ВА рассмотрены ближайшие административные единицы, расположенные вблизи границ Владивостока, включающие в себя водосборы рек ЗПВ: Артемовский городской округ (ГО); Надеждинский район; Шкотовский район; ГО Большой Камень; северная часть Хасанского района. При этом была оценена транспортная связность этих территорий до центра города и выделена зона агломерации с 1,5-часовой доступностью по автодорогам и акватории ЗПВ, ограниченная прямой линией от мыса Гамова до южной части острова Аскольд (рис. 1). Следует подчеркнуть, что водосборная сухопутная часть ВА играет немаловажную роль в исследовании прибрежной зоны [Музыченко, 2024], т. к. является неотъемлемой частью многих природных процессов, определяющих экологическое состояние ЗПВ.

Главная цель работы заключается в том, чтобы, определив границы ВА, на основе доступного материала с использованием геоинформационных систем (ГИС) и данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) оценить современное состояние природопользования, провести ее функциональное зонирование для разработки КУПЗ и МПП.

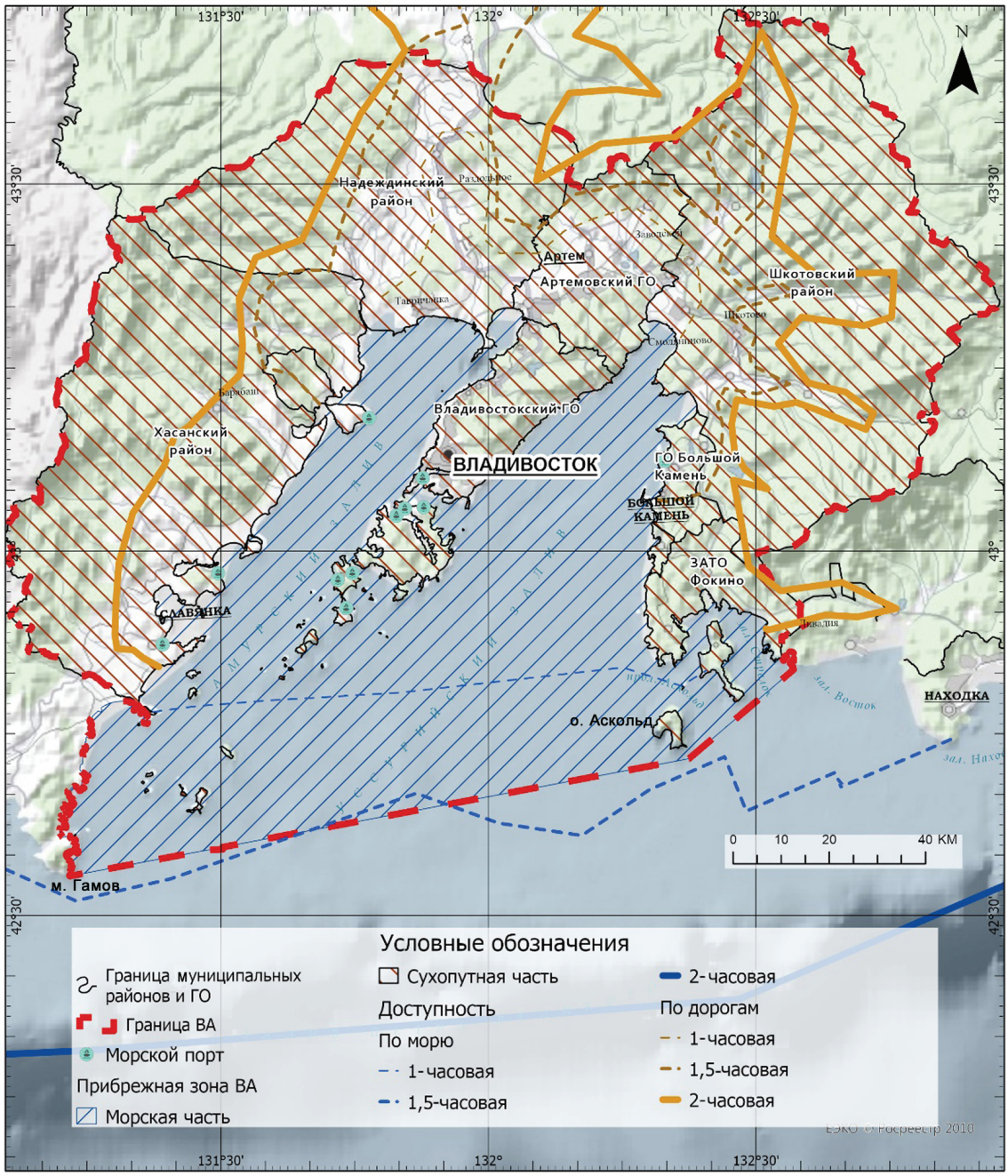

Рис. 1. Исследуемая территория / акватория ВА с зонами доступности

Fig. 1. The territory under study / the water area of the VA with accessibility zones

В исследовании проведена инвентаризация основных природных ресурсов и выполнено крупномасштабное (1 : 100 000) картографирование функциональных зон с целью дальнейших исследований для разработки предложений по устойчивому развитию ВА. Для этого был проведен анализ использования земельных участков, ресурсов водных объектов, лесных массивов, прибрежных территорий и акваторий. При создании ГИС также использовались актуальные данные дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), что позволило оценить природный потенциал ВА, выявить некоторые экологические проблемы и основные причины их возникновения.

Картографические данные в исследовании могут быть широко применимы для разработки программ устойчивого природопользования и МПП на основе оценки результатов функционального зонирования. При этом необходимо также учитывать интересы различных отраслей, оперирующих в одном пространстве, и рассмотреть их возможные сочетания [Сорокин, 2023]. Программы устойчивого природопользования должны включать в себя меры по охране и восстановлению природных ресурсов, регулированию загрязнения окружающей среды, контролю за использованием природных ресурсов и обеспечению экологической безопасности на территории ВА.

В действующем законодательстве России нет правового акта, строго определяющего прибрежную зону и трактующего ее как единое физико-географическое и природно-ресурсное пространство для принятия управленческих и планировочных решений. На основе анализа последних отечественных работ в области прибрежно-морского природопользования [Бакланов и др., 2017] можно определить, что прибрежная зона выделяется как зона контактных акватерриториальных структур суши – океана на основе иерархического функционального зонирования. Акватория прибрежной зоны, определенная в качестве объекта управления, должна рассматриваться как сложная динамическая система взаимодействий между хозяйственной деятельностью, общественными потребностями, природными ресурсами и внешними факторами, включая и антропогенное воздействие.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Массив информации, имеющийся в наличии в настоящее время, представлен преимущественно разрозненными картографическими данными, часть которых имеет узкоотраслевую направленность и ведомственную принадлежность, что затрудняет представление целостной картины на каждом конкретном участке прибрежно-морской зоны, где был бы учтен весь комплекс факторов, влияющих на организацию природопользования. Предпринимаются отдельные попытки интеграции с использованием функциональных возможностей ГИС, однако, при этом неизбежно возникает ряд сложностей, связанных как с совмещением форматов, так и с содержанием конкретных информационных слоев системы [Блиновская и др., 2021]. По сути, пространственное планирование, в том числе морское, должно быть представлено в форме системы поддержки принятия решений, сформированной на основе ГИС-технологий. Этот подход успешно реализуется сейчас во многих отраслях промышленного производства социально-экономической сферы [Луценко, 2023].

Для проведения современной геоэкологической оценки изучаемой территории и ее пространственного планирования были собраны открытые публичные данные ДЗЗ с различных космических программ: Landsat, Sentinel, Alos и пр. Исходные пространственные данные для оценки текущей ситуации природопользования и проведения функционального зонирования ВА как основы проекта МПП включают информационные ресурсы органов государственной власти, отраслевые базы данных, а также другие источники (табл. 1), включая местные интернет-сайты. В пределах ВА уже многократно проводилось различное зонирование, которое должно было стать отправной точкой на пути устойчивого развития территорий, но многие разработанные планы ввиду отсутствия государственного финансирования так и остались без должного внимания и не были реализованы. Наиболее проработанные материалы удалось получить с различных схем территориального планирования (СТП), подготовленных к саммиту АТЭС (Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество) в 2012 г. [Схема…, 2009] и далее обновленных в 2017 г. [Схема…, 2017].

Следует отметить, что некоторые накопленные информационные ресурсы различных организаций и отраслевых ведомств в РФ в силу своей разрозненности и разнотипности чаще всего бывают труднодоступны для проектировщиков, в связи с чем необходим механизм, обеспечивающий всем заинтересованным сторонам доступ ко всей необходимой информации.

В качестве главного независимого источника картографической информации в работе использовались данные ДЗЗ космических программ LANDSAT и SENTINEL, полученные с мировых баз данных (http://landsat.usgs.gov), EarthExplorer (http://earthexplorer.usgs.gov), Global Visualization Viewer (GloVis – http://glovis.usgs.gov), а также публичные картографические сервисы корпораций Google, Yandex, Microsoft, детально отображаю-

щие местность с использованием космической съемки высокого и сверхвысокого пространственного разрешения; мировые базы данных (MarineTraffic, ASTER Global DEM [Tachikawa et al., 2011], Global land cover and land use 2019 [Hansen et al., 2022], HydroSHEDS [Lehner et al., 2006], SRTM [Jarvis et al., 2008], Open Street Map [OpenStreetMap, 2024]); векторные топографические карты масштабов 1 : 500 000, 1 : 200 000 и 1 : 100 000 [Topographic…, 2000].

Таблица 1

Исходные данные для выполнения функционального зонирования ВА

Источник информации / Наименование	Разработчик / Владелец	Тип информационного ресурса / Доступ
Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП)	Министерство экономического развития РФ	Обеспечивает доступ к государственным и муниципальным информационным ресурсам. Доступ открыт: http://fgistp.economy.gov.ru/
Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО ФЦП)	Минтранс РФ, Федеральное агентство морского и речного транспорта; научно-исследовательские организации	База данных с графическими материалами, текстовым описанием характеристик морей, морских портов, международных транспортных коридоров. Доступ открыт: http://www.morinfocenter.ru/
MarineTraffic – онлайн-сервис отслеживания судов	Эгейский университет в Эрмуполе, Греция	Предоставляет информацию о движении судов и текущем местонахождении судов в гаванях и портах. Базовый сервис бесплатный; продвинутые функции, такие как спутниковое слежение, доступны за дополнительную плату. Доступ открыт: https://www.marinetraffic.com/
Аквавосток.рф – онлайн-сервис, визуализирующий доступные морские акватории для ведения марикультурной деятельности	Государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)»	Обеспечивает инвестору возможность выбора границ рыбоводного участка на интерактивной карте. Доступ открыт: https://app.aquavostok.ru/map
Статистические сборники, научно-технические отчеты ведомственных организаций, стратегии и программы социально-экономического развития	Роскомстат, отраслевые организации; научно-исследовательские институты	Данные, необходимые для оценки социально-экономического потенциала (реестр предприятий и их дислокация, характеристика производственных объектов прибрежной зоны, численность населения в населенных пунктах приморской территории и др.). Доступ к ресурсам преимущественно платный, доступ к ведомственным базам данных труднодоступен
Реестр особо охраняемых природных территорий, правовые и законодательные акты	Министерство природных ресурсов и экологии РФ, территориальные комитеты по природопользованию	Базовые данные по охраняемым объектам и их пространственному расположению. Доступ открыт: https://www.mnr.gov.ru/
Информационно-аналитическая система «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»)	ААНИИ, Лаборатория геоинформационных технологий	Единая информационная система ООПТ, с обеспечением доступа специалистов к редактированию и обновлению данных. Обеспечивает ведение кадастра и мониторинга. Доступ открыт: http://oopt.aari.ru/
Геопортал Приморского края «СИХОТЭ-АЛИНЬ»	ООО «Центр геопространственной аналитики»; ООО «Инженерные системы», ООО «Геокад ДВ», ФГБУН ТИГ ДВО РАН	Программный комплекс для организации в Сети открытой публикации пространственных данных, их создания, актуализации и анализа. Доступ открыт: http://188.170.233.213/
Геопортал ТИГ ДВО РАН и электронные географические тематические атласы	ФГБУН ТИГ ДВО РАН	Сервис визуализации и редактирования данных из различных источников. Фондовые материалы ТИГ ДВО РАН. Систематические собрания карт, выполненных по единому методу. Доступ открыт: http://gis.tigdvo.ru/

В ходе работы использовано программное обеспечение различного назначения: Erdas (для обработки спутниковых данных), ArcGIS desktop 10.8; ArcPro (для обработки геоданных, визуального дешифрирования, составления картосхем, пространственного анализа и т. д.), Microsoft Excel (для расчета статистики и результирующих данных). Результаты были оформлены в виде электронных тематических слоев в формате данных геобазы (.gdb).

Методологической основой работы являются ландшафтные подходы [Ландшафтное…, 2002], основанные на бассейновом принципе [Корытный, 2001; Чалова, Чалов, 1999] и комплексном географическом анализе, включая: статистический; сравнительно-географический; математико-картографическое моделирование [Тикунов, 1997]; картографический [Лурье, 2008; Кравцова, 1995]; аналитический и геоинформационный.

Функциональное зонирование является составной частью работ по ландшафтному планированию, градостроительному зонированию территорий и МПП. Оно основано на базовых принципах, которые ориентированы на формирование геоэкологически и экономически рациональных систем природопользования путем совершенствования территориальной структуры и функционирования природно-хозяйственных систем в соответствии с природными, природно-ресурсными и экономическими особенностями географического пространства [Арзамасцев и др., 2010; Каракин, 2018].

Картографирование функциональных зон позволило разделить пространство ВА на части с различными целями использования, такими как: изъятие, сохранение, развитие и улучшение. В каждой зоне были установлены соответствующие ограничения на использование ресурсов и предложены меры по охране окружающей среды. Функциональное зонирование на базе интегрированной концепции использования территории выполнено с помощью анализа современной структуры использования земель и прилегающих к ним морских акваторий, существующих геоэкологических проблем, анализа социально-экономического состояния территории и ее ресурсной оценки, как отдельных компонентов, так и природных комплексов в целом. Результатом работы является карта функционального зонирования, составленная на основе разработанной концепции, которая отражает:

– территории и акватории, рекомендуемые для сохранения природной среды и социально-экономического развития;

– территории и акватории с наиболее острыми экологическими проблемами, где необходимо принятие особых мер для их восстановления;

– определение и уточнение направлений развития территории и акватории, с конкретизацией базовых структур природопользования и социально-экономического развития.

Методика картографирования функциональных зон на территории и акватории имеет значительные отличия, что в первую очередь связано с разным способом использования пространства и наличия природных ресурсов. Следует отметить, что в исследовании все границы функциональных зон для ВА были выделены впервые. Процесс картографирования происходил как полуавтоматическим, так и экспертным способом, т. к. некоторые границы были взяты с существующих объектов (такие, как ООПТ, зоны санитарной охраны, застройка и пр.), и с помощью моделирования пространственных данных в ГИС (крутизна склонов, высота / глубина, построение буферов, пересечение различных видов природопользования и др.). Для возможности опереться на ландшафтный подход были построены пространственные данные о цифровой модели местности и с помощью экспертного картографирования данных ДЗЗ получена картосхема современного землепользования.

Функциональные зоны сухопутной части преимущественно определялись ландшафтным подходом [Ландшафтное…, 2002] с учетом устоявшегося типа природопользования и определением оптимальных целей использования.

Реализация цели «изъятие» направлена на сохранение уникальных, особо ценных в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях ландшафтов естественного и искусственного происхождения. К данному типу целей относится формирование и развитие особо охраняемых природных территорий (ООПТ), для которых хозяйственная деятельность предельно регламентируется Федеральным законом об ООПТ [Федеральный…, 1995] и законом Приморского края об ООПТ Приморского края [Закон…, 2005].

Реализация цели «сохранение» направлена на сохранение естественных средоформирующих ландшафтных функций территории, нормального воспроизводства ее природных ресурсов, уникальных ландшафтов и природного разнообразия для сохранения современного состояния. Для данного типа цели наиболее актуальным является правило уникальности: «Все редкое и уникальное заслуживает щадящего режима землепользования» [Хорошев и др., 2019]. На достижение данной цели выделены ландшафты со следующими признаками:

– малоосвоенные районы с высокой пересеченностью рельефа (крутые склоны, горные гребты и пр.);

– наличие постоянной густой растительности, включая долинные комплексы, удаленной от поселений.

На достижение цели «развитие» ориентирована группа ландшафтов, предназначенных для развития существующей и планируемой хозяйственной деятельности. При этом были определены две подцели: экстенсивного и интенсивного природопользования в этих ландшафтах.

Для реализации цели «улучшение» выделены группы ландшафтов со значительной антропогенной нарушенностью. На них рекомендуется временный отказ от использования, выполнение мероприятий по улучшению их состояния с последующим переводом в целевую группу сохранения или развития.

Функциональные зоны морской части ВА определены не только путем сложившегося использования акватории, но и с учетом потенциально перспективных направлений для устойчивого развития морской и прибрежной деятельности.

Информационное обеспечение формировалось на основе географической модели акватории и включало пять блоков: природно-ресурсный, природоохранный, экологический; социально-экономический, историко-культурный, нормативно-правовой.

Алгоритм функционального зонирования содержал последовательное выполнение следующих этапов:

– анализ и комплексная оценка современного использования акватории по виду и характеру морской деятельности, ее пространственной локализации;

– установление ограничений, определенных международными и федеральными законами по видам использования акватории, интенсивности деятельности, характеру воздействия на природную морскую среду;

– выработка приоритетов в видах использования акватории исходя из принципа предусмотрительности и минимизации негативного воздействия на природную морскую среду;

– установление границ функциональных зон с учетом требований охраны окружающей морской среды и выбранных приоритетов по видам использования;

– выделение природно-ресурсных сочетаний по территории и акватории агломерации.

Функциональное зонирование выполнено в масштабе 1 : 100 000 на основе комплексного анализа современного использования территории и акватории ВА, программных отраслевых документов, определяющих основные направления развития различных видов прибрежно-морской деятельности, оценки экологического состояния и проблемных ситуаций, возникающих при наложении нескольких видов природопользования на различных участках суши и морской акватории (рис. 2).

Помимо выделенных функциональных зон на созданной карте присутствуют дополнительные актуальные пространственные данные, связанные с природопользованием: полезные ископаемые, лицензионные участки марикультуры, зона санитарной охраны, морские пристани, перспективные для рекреации пляжи, туристические базы и пр.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для целей устойчивого развития и управления территориями ВА на основе проведенного *картографирования функциональных зон на суше* были рассчитаны площади различного целевого назначения в разрезе существующего административного деления Приморского края (табл. 2).

Предложенная структура *функционального зонирования сухопутной части* ВА (составляет 7613,84 км^2), из которой 4,65% представляют собой селитебные территории, преимущественно занятые застройкой городов Владивосток и Артем, а также населенными пунктами Славянка, Большой Камень, Шкотово, Штыково и др. Данные территории имеют сложившиеся территориально-хозяйственные сочетания и рассматриваются как стержневые элементы формирования различных зон развития агломерации.

Наибольшую площадь ВА занимают зоны функционального назначения «изъятие» – 51,2% площади. Основная часть таких земель приходится на федеральные заповедники – Национальный парк «Земля леопарда» и Уссурийский государственный природный заповедник [Берсенев, 2017]. Национальный парк «Земля леопарда» (занимает полностью западную часть агломерации), Уссурийский государственный природный заповедник (занимает северо-восточную часть агломерации). Хозяйственная деятельность для данной зоны регламентируется Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях». Также в зону изъятия входят памятники природы, общая площадь которых составляет 0,6% от площади агломерации.

В качестве разрешенных видов деятельности здесь необходимо упомянуть возможность развития научно-познавательного туризма, которая активно реализуется в Национальном парке «Земля леопарда». Данные ООПТ являются центрами сохранения популяции амурского тигра и дальневосточного леопарда. Этот факт определяет мировую специфику наличия зон с уникальными биогеоценозами и перспективными зонами интенсивного хозяйственного развития в рамках единой агломерации.

Земли санитарной охраны также имеют целевое назначение «изъятие» с общей площадью 1186,27 км^2. Земли санитарной охраны включают в себя водосборные бассейны водохранилищ Седанкинского и Богатинского, бассейн реки Шкотовка, значительную часть бассейна реки Артемовка.

Также зона санитарной охраны установлена вдоль северной границы Национального парка «Земля леопарда». Зона санитарной охраны имеет особые условия использования с установленным специальным режимом хозяйственной деятельности, санитарного надзора, контроля за качеством воды.

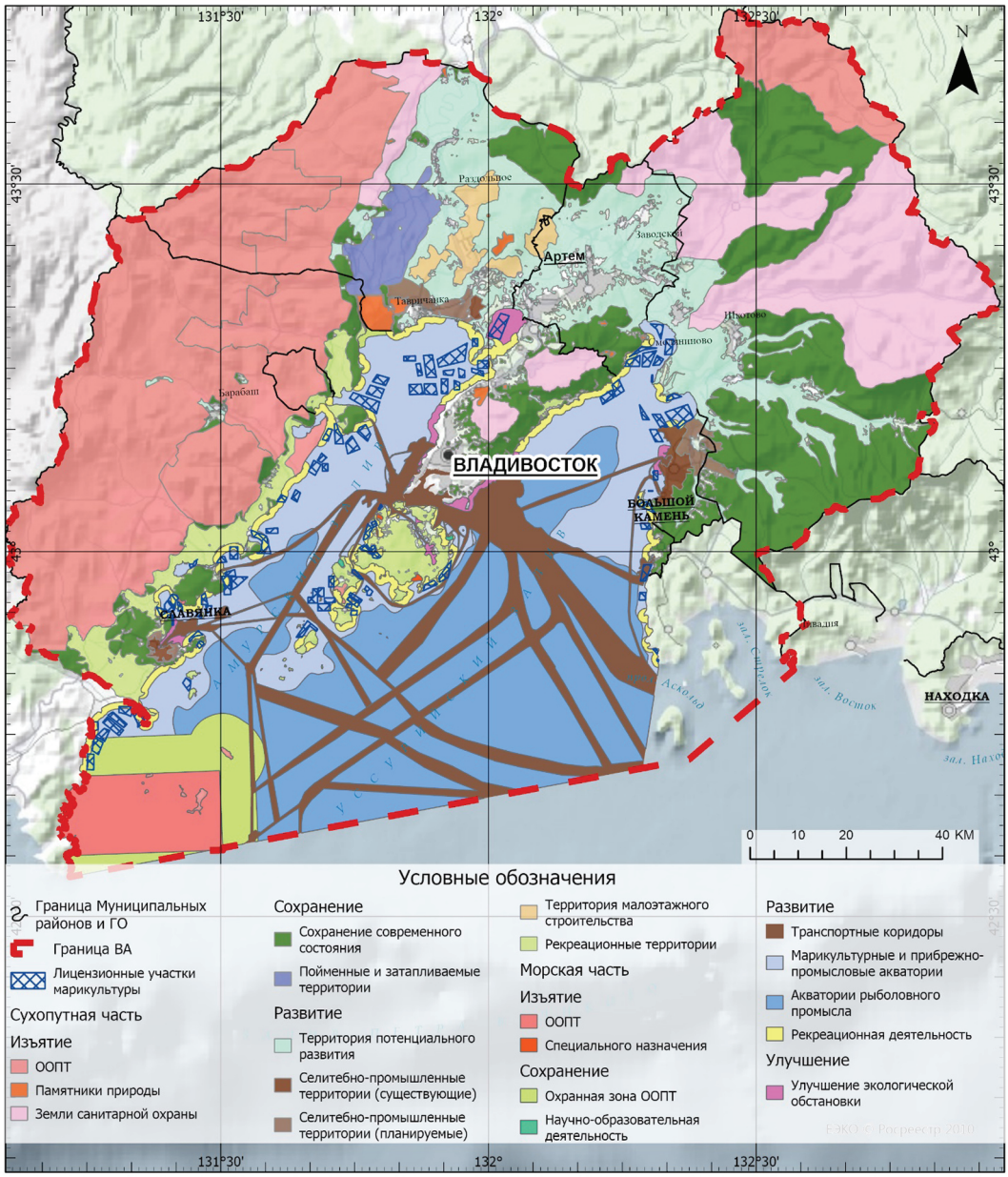

Рис. 2. Генерализованная схема функционального зонирования ВА

Fig. 2. Generalized scheme of functional zoning of the VA

Земли функционального назначения «сохранение» занимают площадь 1710,66 км^2. Они разделены на две части – зона сохранения современного состояния и пойменные и затапливаемые территории. Зона сохранения современного состояния локализуется в восточной и северной частях агломерации, в центральной и северной частях полуострова Муравьева-Амурского, а также мозаично вдоль западного побережья Амурского залива. В северо-восточной части она граничит с зонами санитарной охраны. Данные земли характеризуются распространением природных комплексов низко- и среднегорных крутых склонов и водоразделов с преобладанием полидоминантных широколиственных, мелколиственных и хвойно-широколиственных лесов. Сохранение данных природных комплексов обеспечит реализацию естественных средоформирующих функций на территории агломерации, воспроизводство природных ресурсов и сохранение природного разнообразия. Это формирует комфортную соци-

альную среду и минимизирует возникновение опасных природных процессов (например, наводнений, оползней, эрозионных процессов и др.). Реализация хозяйственной деятельности на землях целевого назначения «сохранения современного состояния» должна осуществляться таким образом, чтобы не нарушать естественное функционирование компонентов природных комплексов. Наиболее предпочтительным является развитие рекреационной деятельности – охота и собирательство, организация экологических троп, локальных баз отдыха. В дальнейшем данную зону возможно рассматривать и как резервные земли для последующего развития агломерации.

Таблица 2

Зоны функционального назначения административных районов ВА

Район / Площадь, км^2	Зона	Хозяйственное назначение	Площадь, км^2	Всего	От сухопутной части ВА, %	От района, %
Артемовский ГО / 516,6	Изъятие	Земли санитарной охраны	21,4	24,7	0,3	4,8
		Памятники природы	3,3			
	Развитие	Селитебные территории	91,0	403,2	5,3	78,1
		Территория малоэтажного строительства	12,6			
		Территория потенциального развития	299,6			
	Сохранение	Сохранение современного состояния	88,7	88,7	1,2	17,2
Владивостокский ГО / 559,2	Изъятие	Земли санитарной охраны	84,2	149,5	2,0	26,7
		ООПТ	59,9			
		Памятники природы	5,4			
	Развитие	Научно-образовательные и рекреационные территории	95,7	281,5	3,7	50,3
		Рекреационные территории	28,5			
		Селитебные территории	149,3			
		Территория потенциального развития	7,9			
	Сохранение	Сохранение современного состояния	128,2	128,2	1,7	22,9
ГО Большой Камень / 118,7	Развитие	Селитебно-промышленные территории (план.)	20,5	68,5	0,9	57,7
		Селитебно-промышленные территории (сущ.)	32,8			
		Селитебные территории	6,6			
		Территория потенциального развития	8,6			
	Сохранение	Сохранение современного состояния	50,2	50,2	0,7	42,3
Надеждинский район / 1606,9	Изъятие	Земли санитарной охраны	88,2	741,2	9,7	46,1
		ООПТ	617,1			
		Памятники природы	36,0			
	Развитие	Селитебно-промышленные территории (план.)	33,2	614,3	8,1	38,2
		Селитебно-промышленные территории (сущ.)	6,0			
		Селитебные территории	42,2			
		Территория малоэтажного строительства	93,2			
		Территория потенциального развития	439,7			
	Сохранение	Пойменные и затапливаемые территории	132,0	251,4	3,3	15,6
		Сохранение современного состояния	119,3			

Окончание таблицы 2

Район / Площадь, км²	Зона	Хозяйственное назначение	Площадь, км²	Всего	От сухопутной части ВА, %	От района, %
Хасанский район / 2158,1	Изъятие	ООПТ	1745,2	1747,7	23,0	81,0
		Памятники природы	2,6			
	Развитие	Рекреационные территории	216,1	255,1	3,4	11,8
		Селитебно-промышленные территории (план.)	6,0			
		Селитебно-промышленные территории (сущ.)	7,9			
		Селитебные территории	17,7			
		Территория потенциального развития	7,5			
	Сохранение	Пойменные и затапливаемые территории	5,1	155,2	2,0	7,2
		Сохранение современного состояния	150,1			
Шкотовский район / 2654,5	Изъятие	Земли санитарной охраны	992,6	1238,4	16,3	46,7
		ООПТ	245,8			
	Развитие	Селитебно-промышленные территории (план.)	10,3	379,1	5,0	14,3
		Селитебные территории	47,5			
		Территория потенциального развития	321,3			
	Сохранение	Сохранение современного состояния	1037,0	1037,0	13,6	39,1
Всего			**7613,84**		**100**	**100**

Земли с пойменными и затапливаемыми территориями располагаются в нижнем течении реки Раздольная. Они с вероятностью один раз в 1–2 года в период летней муссонной циркуляции и прохождения тайфунов подвергаются затоплению. Выполнение на данной территории какой-либо хозяйственной деятельности связано с высокой степенью рисков. Потенциально здесь возможно проведение гидротехнических мероприятий для минимизации или полного предотвращения затопления, однако необходимо проведение комплексных работ по оценке их эколого-экономической эффективности.

Под обобщенную функциональную цель «развитие» в пределах ВА выделяется территория площадью 1647,46 км². Необходимо отметить, что потенциальная зона развития агломерации по отношению к существующей селитебной и селитебно-промышленной территории более чем в 4 раза больше. Подавляющая часть зоны с функциональной целью «развитие» приходится на территории потенциального развития – 1084,65 км². По пространственному положению она опоясывает с севера город Артем, представлена вдоль долины реки Раздольная, на востоке протягивается вдоль побережья Уссурийского залива до города Большой Камень и проникает по долинам рек в восточном направлении. В природном отношении здесь преобладают низкогорные, субгоризонтальные и равнинные прибрежные комплексы с сильно нарушенной антропогенной деятельностью растительностью. Именно данную территорию, на наш взгляд, необходимо рассматривать как первоочередную для реализации мероприятий по развитию агломерации – жилищного, инфраструктурного, примышленного строительства.

На данном этапе необходимо констатировать целесообразность выделения наряду с существующими селитебно-промышленными территориями в г. Большом Камне территории опережающего развития (ТОР) «Надежденская» и потенциальной территории у п. г. т. Славянки для развития промышленных предприятий на площади 70 км² с соответствующей специализацией и формированием производственных кластеров. Севернее г. Артема, п. г. т. Вольно-Надежденска и в районе пос. Кипарисово в настоящее время значительные площади используются для ведения садоводства. При этом увеличиваются территории, которые представляют собой участки с возведенными индивидуальными жилыми домами для постоянного проживания. С вводом в эксплуатацию моста на полуостров Де-Фриз значительно улучшилось транспортное сообщение между Владивостоком

и данными районами. Активно осуществляется строительство новых малоэтажных жилых районов. В перспективе здесь должна быть сформирована территория малоэтажного строительства на площади более чем 100 км^2.

Ключевое функциональное назначение полосы западного побережья Амурского залива, островов Рикорда и Рейнеке – развитие рекреационной деятельности, на островах Русский и Попова – научно-образовательной и рекреационной.

В результате расчетов можно увидеть, что самые значимые территории для потенциального развития локализованы в трех муниципальных образованиях, а именно в Артемовском ГО, Надеждинском и Шкотовском районах. Это соответствует утвержденным планам территориального развития ВА, где в Надеждинском районе размещены территории опережающего развития и дополнительная жилая застройка в виде города – спутника Владивостока на 93 тыс. жителей [Схема…, 2011]. При этом Хасанский район имеет огромную функциональную зону изъятия, что ограничивает здесь развитие крупных инфраструктурных проектов за исключением их рекреационной направленности.

На основе ландшафтных и геоэкологических исследований *морские акватории* агломерации также соотнесены с типами целей использования (изъятие, сохранение, развитие, улучшение), определенных с учетом приоритетности существующих и планируемых видов прибрежно-морского природопользования. Площади акваторий, отнесенных к каждой из целей использования, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Площади прибрежных акваторий агломерации, сгруппированных по типам целей использования

Тип цели (зона)	Хозяйственное название (назначение)	Площадь, км^2	Всего
Изъятие	ООПТ	275,16	276,9
	Специального назначения	1,74	
Сохранение	Охранная зона ООПТ	263,86	265,22
	Научно-образовательная деятельность	1,37	
Развитие	Транспортные коридоры	863,82	3936,24
	Марикультурные и прибрежно-промысловые акватории	1168,02	
	Акватории рыболовного промысла	1638,10	
	Рекреационная деятельность	266,31	
Улучшение	Улучшение экологической обстановки	57,02	57,02
Всего		**4535,41**	

В группу акваторий, ориентированных на достижение цели «изъятие», отнесены акватории ООПТ, ориентированные на сохранение биоразнообразия на видовом и экосистемном уровнях, сохранение уникальных ландшафтов и местообитаний, ценных в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях. Заповедные морские акватории (Дальневосточный морской заповедник под управлением ФГБУ «Земля леопарда») составляют основу экологического каркаса морехозяйственного района агломерации. Изменение его целевого назначения не только нежелательно, но и практически невозможно с точки зрения действующего законодательства. Акватории заказников и памятников природы также являются элементами экологического каркаса, но их нельзя считать полностью выведенными из хозяйственного оборота, поскольку режим охраны устанавливается здесь положением об охранной зоне конкретного заказника или памятника природы. Общая площадь акваторий ООПТ, отнесенных к типу цели «изъятие», составила 6,07% общей площади прибрежной акватории ВА. Этот показатель более чем в два раза превышает среднероссийский, где под охраной находится лишь 3% российских акваторий [О состоянии…, 2023]. Суммарная площадь акваторий с целевым назначением «изъятие» составляет 6,11% от всей акваторий ВА.

Целевая группа «сохранение» предназначена для улучшения естественных средоформирующих ландшафтных функций акватории, воспроизводства ее природных ресурсов, сохранения природного разнообразия и уникальных ландшафтов. К этой категории отнесены морские участки, примыкающие к границам ООПТ, где ограничиваются наиболее опасные для природы виды хозяйственной деятельности. Их площадь составляет 5,82% акватории агломерации.

На морские участки, обеспечивающие деятельность научных и научно-образовательных учреждений (Владивостокского океанариума (НЦМБ),

районы морских экспериментальных и научно-производственных станций институтов ДВО РАН и ТИНРО) проходится 0,03% от общей площади акватории агломерации. Суммарная площадь акваторий с целевым назначением «сохранение» составляет 5,85% от всей акватории ВА.

В участки для достижения цели «развитие» входят транспортный каркас и морские коридоры с назначением устойчивого развития хозяйственной деятельности.

Планировочный каркас акватории определяется основными судоходными путями и во многом постоянен в пространстве. Зоны судоходства федерального и международного значения – приоритетные зоны, являющиеся ограничением для всех остальных видов морской деятельности. Они обеспечивают развитие транспортной хозяйственной деятельности в пределах агломерации. Портовые хозяйства ВА представляют собой комплекс, осуществляющий экспортные и импортные операции, внутренние морские транспортировки, что имеет важное значение для экономики края и Российской Федерации в целом. На транспортный каркас и морские коридоры приходится 19,05% акватории Владивостокской агломерации.

Марикультурные и прибрежно-промысловые акватории (25,75% общей площади акватории ВА) включают районы современного и потенциального развития марикультурных хозяйств и прибрежного промысла морских беспозвоночных. Все морские акватории ВА находятся в благоприятных климатических условиях для культивирования и воспроизводства наиболее дорогостоящих на внутреннем и внешнем рынке промысловых гидробионтов: двустворчатых моллюсков (гребешок, мидия, устрица, анадара, спизула), иглокожих (морской ежь и голотурия), ракообразных (промысловый краб, крабоиды, шримсы, чилим, рак-богомол) и макрофитов. В данном исследовании предлагается установить границу прибрежно-морского природопользования по глубине (30 м), которая рассматривается нами как фактор, ограничивающий хозяйственную деятельность человека в море [Сорокин, 2021].

Акватории рыболовного промысла (приходится 36,12% морского пространства агломерации) включают все районы, где ведется или потенциально возможен промышленный лов рыбы. Акватория ВА отличается не только видовым разнообразием, но и существенными запасами рыбных ресурсов. Многолетние наблюдения за составом уловов рыб по данным комплексных донных съемок показали, что в районах интенсивного рыболовства происходят изменения в соотношении различных видов и групп донных рыб. Как в прошлом, так и в настоящее время значительное влияние на состояние запасов и соотношение видов в ЗПВ оказывает не промысел, поскольку промысловый пресс в заливе значительно ниже рекомендованного, а в большей степени климато-океанологические и экологические условия воспроизводства и трофические отношения.

Для ведения и развития рекреационной деятельности предназначены акватории (5,87% акватории ВА), примыкающие к геоморфологическим типам берегов, в максимальной степени дополняющих прибрежные рекреационные ресурсы. Поскольку рекреационная деятельность, как правило, совместима с марикультурой и промыслом беспозвоночных, частичное пространственное наложение этих зон не влечет возникновение конфликтных ситуаций между природопользователями.

К участкам на реализацию цели «улучшение» (1,26% от общей акватории) отнесены природные комплексы, характеризующиеся значительной антропогенной нарушенностью. Сюда входят залив Угловой, кутовая часть бухты Новик, прибрежные акватории, примыкающие к Владивостоку в Амурском и Уссурийском заливах и Большому Камню. Для этих акваторий рекомендуется временный отказ от интенсивного использования и выполнение работ по улучшению экологической ситуации с последующим переводом в целевую группу «развитие».

ВЫВОДЫ

Результатом проведенных работ стал стратегический план использования территорий и акваторий ВА в виде функционального зонирования суши и прибрежной морской зоны. Предложенный вариант функционального зонирования может быть использован при формировании научно-методической базы комплексного пространственного планирования территорий и акваторий ВА. Таким образом, прибрежную зону целесообразно рассматривать как объект управления, для которого обосновано установление сухопутной границы по низовым административным рубежам. Важно учитывать, что море представляет собой конечный бассейн, аккумулирующий загрязняющие вещества и взвеси, поступающие с суши. При этом принципы выделения акваторий агломерации должны соответствовать существующему российскому и международному законодательству.

Установление функциональных зон ВА, является первоочередной задачей в КУПЗ, т. к. необходимо своевременно зарезервировать некоторые значимые территории / акватории до вовлечения их в хозяйственный оборот, что, в свою очередь, может вызвать их коренное преобразование и утерю важных экосистемных услуг.

Береговая зона ВА чрезвычайно удобна для создания крупного транспортного узла, здесь имеются

достаточно обширные территории для капитального строительства и одна из самых разнообразных акваторий Японского моря. Сочетание равнинного и горного рельефов прибрежных территорий делает возможным сохранение дикой природы в непосредственной близости от интенсивно урбанизированной территории, а обилие солнца и тепла, морская вода, обширные пляжи, целебные грязи, экзотические животные и растения создают благоприятные условия для развития здесь комплексной рекреации.

Рекомендации. Проведенный анализ показал необходимость проведения следующих мероприятий и предложений по использованию пространства ВА с учетом устойчивого природопользования и МПП.

1. На этапе формирования ВА следует обеспечить законодательное оформление понятия «агломерация» и определить / утвердить ее границы. С этой целью, необходима разработка и утверждение Федерального закона «Об агломерациях в Российской Федерации», и внесение соответствующих изменений в закон о местном самоуправлении, в также в Федеральные законы «О территориях опережающего развития» и «О свободном порте Владивосток».

2. Провести стыковки документов СТП и МПП, а также внесение изменений и дополнений в правовые акты с учетом специфики прибрежно-морской зоны. Однако для этого требуется значительная работа по совершенствованию действующей правовой базы. Потребуется сформировать управляющий орган данным акватерриториальным образованием с включением в него действующих глав муниципалитетов, входящих в состав агломерации на данном этапе. Необходима отработка механизма формирования бюджета, налоговых поступлений и прочих административных решений.

3. Организация в прибрежных поселках (Славянка, Безверхово, Девятый Вал, Мысовой, Подъяпольское и др.) комплексных хозяйств, включающих рыбное, рыборазводное хозяйства, марикультуру и рекреационную деятельность с целью рационального использования биологических ресурсов акваторий Амурского и Уссурийского заливов. Такой подход не только существенно повысит продуктивность прибрежных акваторий, но и позволит улучшить экологическую ситуацию в регионе.

4. Организовать мониторинг общего природопользования, прежде всего прибрежно-морского, и развития территорий в пределах ВА.

5. В рамках выделенных акваторий с функциональным зонированием «улучшение» (57,02 км^2), локализованных в различных частях ЗПВ (побережье населенных пунктов Владивосток, Большой Камень, Славянка, кутовая часть бухты Новик и залив Угольный), незамедлительно произвести мероприятия по очистке морских вод с одновременным снижением интенсивности хозяйственного использования данных акваторий.

6. Согласно проведенному исследованию, прибрежная полоса вдоль Хасанского района должна быть наименее затронута строительством со стороны крупных инфраструктурных промышленных объектов и сохранена в счет резервирования уникального на Дальнем Востоке природного потенциала с экологически приемлемым освоением рекреационных ресурсов.

7. Целесообразно проведение дальнейшей детализации подобного зонирования на более крупных масштабных уровнях на базе собранного и обработанного материала.

Будущее развитие экономики в прибрежной зоне ВА, по нашему мнению, необходимо осуществлять в направлении устойчивого природопользования с щадящим по отношению к береговым экосистемам режимом хозяйствования. Это экономически и экологически оправдано, т. к. позволит вести хозяйствование на долгосрочной перспективе с сохранением гео- и экосистем, снизить социальную напряженность в связи с обеспечением населения дополнительными рабочими местами и повысить привлекательность региона, способствуя развитию внутреннего и внешнего туризма.

Благодарность. Работы выполнены в рамках темы госзадания № 122020900188-3 «Пространственные структуры природопользования Тихоокеанской России, в том числе аква-территориальные и трансграничные стадии их формирования и варианты развития с реализацией моделей устойчивого природопользования в Северо-Восточной Азии».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авдеев Ю.А. Владивостокская агломерация: проблемы и варианты ее развития // Тихоокеанская география. 2021. № 1. С. 21–30.

Аникеев В.В. Территориальное развитие города Владивосток и его агломерации // Тихоокеанская география. 2023. № 2. С. 23–36. DOI: 10.35735/26870509_2023_14_2.

Арзамасцев И.С., Бакланов П.Я., Говорушко С.М. и др. Прибрежно-морское природопользование: теория, индикаторы, региональные особенности. Владивосток: Дальнаука, 2010. 308 с.

Бакланов П.Я., Авдеев Ю.А., Романов М.Т. Новый этап в развитии г. Владивостока и его агломерации // Вест-

ник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2017. Т. 9. № 3(38). С. 27–46. DOI: 10.24866/VVSU/2073-3984/2017-3/27-46.

Бакланов П.Я., Ермошин В.В., Каракин В.П. и др. Прибрежно-морское природопользование в Тихоокеанской России и Северном Вьетнаме: понятия, структурные особенности и типы // География и природные ресурсы. 2017 № 4. С. 29–37.

Берсенев Ю.И. Особо охраняемые природные территории Приморского края: существующие и проектируемые /под ред. А.Н. Качур. Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2017. 202 с.

Блиновская Я.Ю., Жариков В.В., Егидарев Е.Г. Требования к информационным ресурсам при формировании системы морского пространственного планирования // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природа, население, хозяйство территорий. Владивосток, ТИГ ДВО РАН. 2021. С. 223–227.

Верещагина А.В., Гусева А.С. Территориальное зонирование во Владивостокской агломерации: некоторые вопросы // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2017. Т. 9. № 3. С. 57–70.

Грицута А.С., Телегина В.А. Транспортно-логистическая составляющая свободного порта Владивосток // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. 2017. Т. 1. С. 168–175.

Ембулаев В.Н., Заусаев В.К. Инновационное развитие Владивостокского транспортного узла как основа повышения предпринимательской активности в регионе // Экономика и предпринимательство. 2013. № 1(30). С. 268–270.

Каракин В.П. Районирование береговой зоны Тихоокеанской России по природным условиям хозяйственного освоения // Геосистемы в Северо-восточной Азии. Типы, современное состояние и перспективы развития. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2018. С. 601–608.

Кияшко Г.А., Лебедева А.А. Комплексная оценка рекреационных ресурсов владивостокской агломерации на основе геоинформационных систем // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. 2016. Т. 1. С. 127–131.

Кравцова В.И. Космические методы картографирования / под ред. Ю.Ф. Книжникова. М.: Изд-во МГУ, 1995. 240 с.

Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во ин-та географии СО РАН, 2001. 163 с.

Костина Е.Ю., Орлова Н.А., Панфилова А.О. Факторы и риски социально-экономической капитализации приморского портового города (на примере г. Владивостока) // Социология – городу и региону: материалы Межрегиональной научно-практической конференции. 2018. С. 41–47.

Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейски и российский опыт. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. 141 с.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008. 424 с.

Луценко Я.В. Обзор отрасли геоинформационных систем (ГИС): сферы применения, тенденции развития // Технические науки в системе профессионального образования: проблемы и перспективы: материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Волгоград: ВГУ, 2023. С. 10–13.

Майоров И.С., Преловский В.И., Дюкарев В.Н. и др. К проблеме эколого-экономической оценки земельного фонда прибрежных территорий залива Петра Великого // Вестник ТГЭУ. 2009. № 3. С. 66–76. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-ekologo-ekonomicheskoy-otsenki-zemelnogo-fonda-pribrezhnyh-territoriy-zaliva-petra-velikogo (дата обращения 01.09.2024).

Мошков А.В. Важнейшие центры морехозяйственной активности тихоокеанской России (владивостокская агломерация) // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, природно-ресурсные, социальные и хозяйственные структуры территорий. Владивосток, 2020. С. 196–205.

Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М. и др. Современное загрязнение донных отложений и экологическое состояние макрозообентоса в прибрежной зоне Владивостока (залив Петра Великого Японского моря) // Известия ТИНРО. 2019. Т. 196. С. 155–181.

Музыченко Т.К. Пространственная структура землепользования в административных границах водосбора залива Петра Великого // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные и социально-экономические факторы и структуры. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2024. С. 469–474. DOI: 10.35735/9785604968338_469.

О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году. Государственный доклад. М.: Минприроды России; МГУ им. М.В. Ломоносова, 2023. 686 с.

Преловский В.И., Виговская В.Н. Познавательный туризм во Владивостоке и его пригороде: ресурсы, проблемы и приоритеты развития // Тихоокеанская география. 2022. № 2(10). С. 60–73.

Сорокин П.С. Бухта муравьиная: возможности организации познавательного туризма на территории рекреационно-туристского комплекса владивостокской агломерации // Колпинские чтения по краеведению и туризму. Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием. СПб., 2020. Т. 2. С. 300–304.

Сорокин П.С. Морская граница в прибрежно-морском природопользовании и вариант ее выделения по глубине //Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2021. № 1. С. 66–74.

Сорокин П.С. К вопросу оценки пространственного сочетания природопользователей в прибрежно-морской зоне // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, природно-ресурсные и социально-экономические структуры: сб. науч. статей. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2023. С. 164–170. DOI: 10.35735/9785604844175_164.

Схема территориального планирования Надеждинского муниципального района Приморского края. Схема границ зон с особыми условиями использования территории / ООО «Инжиниринг Консалтинг Компани». Владивосток, 2011.

Тикунов В.С. Моделирование в картографии. М.: Изд-во МГУ, 1997. 405 с.

Фисенко А.И., Юрченко Е.Ю. Территориальный SWOT-анализ перспектив развития морского порта как основы

морского портового транспортно-логистического кластера // Трансграничная экономика. 2019. № 3(3). С. 10.

Хорошев А.В., Авессаломова И.А., Дьяконов К.Н. Теория и методология ландшафтного планирования. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2019. 444 с.

Чалова Е.Р., Чалов Р.С. Бассейновый подход к комплексному картографированию // Веста. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 1999. № 1. С. 82–84.

Hansen M.C., Potapov P.V., Pickens A.H. et al. Global land use extent and dispersion within natural land cover using Landsat data, 2022, DOI: 10.1088/1748-9326/ac46ec.

Tachikawa T., Hato M., Kaku M. et al. The characteristics of ASTER GDEM, 2011, Version 2, IGARSS, July 2011.

Электронные ресурсы

Закон Приморского края № 245-КЗ «Об особо охраняемых природных территориях Приморского края» *от 11 мая 2005 года.* URL: https://docs.cntd.ru/document/494212628 (дата обращения 10.07.2023).

Майоров И.С. Природопользование в береговой зоне залива Петра Великого (история, перспективы и уроки экологических просчетов) // Россия и АТР. 2007. № 1. С. 44–55. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prirodopolzovanie-v-beregovoy-zone-zaliva-petra-velikogo-istoriya-perspektivy-i-uroki-ekologicheskih-proschetov (дата обращения 01.09.2024).

Москальчук С.С., Ворожбит О.Ю. Оценка конкурентоспособности в системе управления рыбохозяйственной организацией (на примере Приморского края) // Известия ТИНРО. 2009. № 156. С. 357–369. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-konkurentosposobnosti-v-sisteme-upravleniya-rybohozyaystvennoy-organizatsiey-na-primere-primorskogo-kraya (дата обращения 01.09.2024).

Погорелов А.Р., Вовженяк И.С., Коровин К.М. Ландшафтная ситуация в природоохранной зоне Владивостокской агломерации // Социально-экологические технологии. 2018. № 1. С. 65–78. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/landshaftnaya-situatsiya-v-prirodoohrannoy-zone-vladivostokskoy-aglomeratsii (дата обращения 01.09.2024).

Розломий Н.Г. Объекты рекреации в преддверии АТЭС-2012 (Приморский край) // Вестник КрасГАУ. 2012. № 7. С. 83–86. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obekty-rekreatsii-v-preddverii-ates-2012-primorskiy-kray (дата обращения 10.07.2023).

Рукавицына М.Н. Состояние и перспективы развития инновационной деятельности в Приморском крае // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. URL: https://сайт/article/3702/ (дата обращения 10.07.2023).

Схема территориального планирования Приморского края // Постановление администрации Приморского края от 30 ноября 2009 г. № 323-па. URL: https://docs.cntd.ru/document/494219419 (дата обращения 10.07.2023).

Схема территориального планирования Приморского края // Постановление администрации Приморского края от 03 апреля 2017 г. № 105-па «О внесении изменений в постановление Администрации Приморского края от 30 ноября 2009 г. № 323-па “Об утверждении схемы территориального планирования Приморского края”». URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/2500201704040001 (дата обращения 10.07.2023).

Федеральный закон № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995. URL: http://base.garant.ru/10107990 (дата обращения 10.07.2023).

Topographic maps VMAP 0. National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) Database, 2000, URL: https://www.mapability.com/info/vmap0_download.php (дата обращения 01.09.2024).

Jarvis A., Reuter H.I., Nelson A. et al. Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90 m, Database, 2008, URL: http://srtm.csi.cgiar.org (дата обращения 01.09.2024).

Lehner B., Verdin K., Jarvis A. HydroSHEDS Technical Documentation, Washington, World Wildlife Fund US, DC, 2006, 27 p. URL: http://hydrosheds.cr.usgs.gov (дата обращения 01.09.2024).

OpenStreetMap, 2024, URL: https://www.openstreetmap.org/copyright (дата обращения 01.09.2024).

Поступила в редакцию 08.10.2024
После доработки 10.11.2024
Принята к публикации 26.11.2024

ECOLOGICAL AND LANDSCAPE ZONING OF THE COASTAL ZONE OF THE VLADIVOSTOK AGGLOMERATION

E.G. Egidarev

V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Laboratory of Physical Oceanography; Sakhalin State University, Scientific Researcher, Ph.D. in Geography; e-mail: egidarev@yandex.ru

The paper examines the experience of functional zones identifying and mapping for developing sustainable natural resource management programs for the Vladivostok agglomeration (VA), with due account of the adjacent water area.

The author suggests specific boundaries for the VA (12 149,2 km²), which consider the interconnection between land and marine spatial components within the existing nature management model.

A series of maps has been created to study landscape dynamics and to develop recommendations for sustainable resource management, including marine spatial planning (MSP) and ensuring environmental security

within the integrated management of coastal areas (IMCA). As a result, geoinformation layers were obtained, reflecting the current structure of nature management in the VA. Based on spatial analysis, a functional zoning scheme was proposed, showing zones for further development of terrestrial (1647,4 km²) and aquatic (3936,2 km²) areas, as well as conservation (1975,8 km²) and withdrawal (4178,3 km²) zones capable of ensuring the environmental safety of the VA. It was found that the Khasansky district within the VA includes only 11,8% of areas allocated for residential and industrial development, while 81% of the area has a specially protected natural status, allowing not only to preserve the unique natural potential but also to ensure the rational development of recreational resources.

Keywords: Marine Spatial Planning, coastal zone, mapping and spatial analysis, Integrated Coastal Zone Management, sustainable development, territorial planning

Acknowledgements. The work was carried out under the state budget task no. 122020900188-3 "Spatial structures of nature management in Pacific Russia, including aquatic-territorial and transboundary ones, stages of their formation, and development options with the implementation of sustainable natural resource use models in Northeast Asia".

REFERENCES

Anikeev V.V. Territorial'noe razvitie goroda Vladivostok i ego aglomeratcii [Territorial development of the city of Vladivostok and its agglomeration], *Pacific geography*, 2023, no. 2, p. 23–36, DOI: 10.35735/26870509_2023_14_2. (In Russian)

Arzamastsev I.S., Baklanov P.Ya., Govorushko S.M. et al. *Pribrezhno-morskoe prirodopol'zovanie: teoriia, indikatory', regional'ny'e osobennosti* [Coastal and marine nature management: theory, indicators, regional peculiarities], P.Ya. Baklanov (ed), Vladivostok, Dalnauka, 2010, 308 p. (In Russian)

Avdeev Yu.A. Vladivostokskaia aglomeratciia: problemy' i varianty' ee razvitiia [Vladivostok agglomeration: problems and options for its development], *Pacific geography*, 2021, no. 1, p. 21–30. (In Russian)

Baklanov P.Y., Ermoshin V.V., Karakin V.P. et al. Coastal-marine nature management in Pacific Russia and Northern Vietnam: Notions, structural features, and types, *Geography and Natural Resources*, 2017, no. 4, p. 333–340.

Baklanov P.Ya., Avdeev Yu.A., Romanov M.T. Novy'i' e'tap v razvitii g. Vladivostoka i ego aglomeratcii [A new phase in development of Vladivostok City and its agglomeration, The Territory of New Opportunities], *The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service,* 2017, vol. 9, no. 3(38), p. 27–46, DOI: 10.24866/VVSU/2073-3984/2017-3/27-46. (In Russian)

Bersenev Yu.I. *Osobo okhraniaemy'e prirodny'e territorii Primorskogo kraia: sushchestvuiushchie i proektiruemy'e* [Specially protected natural areas of Primorsky Krai: existing and planned], A.N. Kachur (ed.), Vladivostok, Publishing house of the Far Eastern Federal University, 2017, 202 p. (In Russian)

Blinovskaya Ya.Yu., Zharikov V.V., Egidarev E.G. [Requirements for information resources in the formation of a marine spatial planning system], *Geosistemy' Severo-Vostochnoi' Azii: priroda, naselenie, hoziai'stvo territorii'* [Geosystems of North-Eastern Asia: nature, population, economy of territories], 2021, p. 223–227. (In Russian)

Chalova E.R., Chalov R.S. Bassei'novy'i' podhod k kompleksnomu kartografirovaniiu [Basin approach to complex mapping], *Vestn. Mosk. un-ta, Ser. 5, Geogr.,* 1999, no. 1, p. 82–84. (In Russian)

Embulaev V.N., Zausaev V.K. Innovatcionnoe razvitie Vladivostokskogo transportnogo uzla kak osnova povy'sheniia predprinimatel'skoi' aktivnosti v regione [Innovating development of Vladivostok transportation as the basic of improving entrepreneurial activity in the region], *Economy and entrepreneurship*, 2013, no. 1(30), p. 268–270. (In Russian)

Fisenko A.I., Yurchenko E.Yu. Territorial'ny'i' SWOT-analiz perspektiv razvitiia morskogo porta kak osnovy' morskogo portovogo transportno-logisticheskogo clastera [Territorial SWOT analysis of the development prospects of the seaport as the basis of the seaport transport and logistics cluster], *Trans-border economy*, 2019, no. 3(3), p. 10. (In Russian)

Gritsuta A.S., Telegina V.A. [Transport and logistics aspect of the free port of Vladivostok] *Nauchnoe, tehnicheskoe i ekonomicheskoe sotrudnichestvo Aziatsko-Tihookeanskih stran v 21 veke* [Scientific, technical and economic cooperation of the Asia-Pacific countries in the 21st century], 2017, vol. 1, p. 168–175. (In Russian)

Hansen M.C., Potapov P.V., Pickens A.H. et al. Global land use extent and dispersion within natural land cover using Landsat data, 2022, DOI: 10.1088/1748-9326/ac46ec.

Karakin V.P. [Zoning of the coastal zone of Pacific Russia by natural conditions of economic mastering], *Geosistemy' v Severo-vostochnoi' Azii. Tipy', sovremennoe sostoianie i perspektivy' razvitiia,* [Geosystems in North-Eastern Asia. Types, current state and development prospects], 2018, p. 601–608. (In Russian)

Khoroshev A.V., Abessalomova I.A., Dyakonov K.N. *Teoriia i metodologiia landshaftnogo planirovaniia* [Theory and methodology of landscape planning], Moscow Partnership of Scientific Publications KMK, 2019, 444 p. (In Russian)

Kiyashko G.A., Lebedeva A.A. [Comprehensive assessment of recreational resources of the Vladivostok agglomeration based on geographic information systems], *Aktual'ny'e problemy' prirodoobustroi'stva, kadastra i zemlepol'zovaniia* [Actual problems of environmental management, cadastre and land use. Proc. of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the faculty of land management and cadastres of VGAU], 2016, vol. 1, p. 127–131. (In Russian)

Korytny L.M. *Bassei'novaia kontceptciia v prirodopol'zovanii* [Basin concept in nature management], Irkutsk, Publishing house of the Institute of Geography SB RAS, 2001, 163 p. (In Russian)

Kostina E.Yu., Orlova N.A., Panfilova A.O. [Factors and risks of socio-economic capitalization of a seaside port city (on the example of Vladivostok)], *Sotciologiia – gorodu i regionu* [Sociology – to the city and region. Proc. of the interregional scientific and practical conference], 2018, p. 41–47. (In Russian)

Kravtsova V.I. *Kosmicheskie metody' kartografirovaniia* [Space methods of mapping], Yu.F. Knizhnikov (ed.), Moscow State University Publishing House, 1995, 240 p. (In Russian)

Landshaftnoe planirovanie: printcipy', metody', evropei'ski i rossii'skii' opy't [Landscape planning: principles, methods, European and Russian experience], A.P. Antipov, L.V. Drozdov et al., Irkutsk, Publishing house of the Institute of Geography SB RAS, 2002, 141 p. (In Russian)

Lurye I.K. *Geoinformatcionnoe kartografirovanie. Metody' geoinformatiki i tcifrovoi' obrabotki kosmicheskikh snimkov* [Geoinformation mapping. Methods of geoinformatics and digital processing of space images], Moscow, KDU Publ., 2008, 424 p. (In Russian)

Lutsenko Ya.V. [Review of the geographic information systems (GIS) industry: areas of application, development trends], *Tekhnicheskie nauki v sisteme professional'nogo obrazovaniia: problemy' i perspektivy'* [Technical sciences in the system of professional education: problems and prospects: Proc. of the V All-Russian scientific and practical conference], Volgograd, VSU, 2023, p. 10–13. (In Russian)

Mayorov I.S., Prelovsky V.I., Dyukarev V.N. K probleme e'kologo-e'konomicheskoi' ocenki zemel'nogo fonda pribrezhny'kh territorii' zaliva Petra Velikogo [On the problem of ecological and economic assessment of the land fund of coastal territories of Peter the Great Bay], *Vestn. Tikhookeanskogo econom. un-ta*, 2009, no. 3, p. 66–76. (In Russian)

Moshchenko A.V., Belan T.A., Borisov B.M. Sovremennoe zagriaznenie donny'kh otlozhenii' i e'kologicheskoe sostoianie makrozoobentosa v pribrezhnoi' zone Vladivostoka (zaliv Petra velikogo Iaponskogo moria) [Modern pollution of bottom sediments and the ecological state of macrozoobenthos in the coastal zone of Vladivostok (Peter the Great Bay, Sea of Japan)], *Izvestia TINRO*, 2019, vol. 196, p. 155–181. (In Russian)

Moshkov A.V. [The most important centers of marine economic activity of Pacific Russia (Vladivostok agglomeration)], *Geosistemy' Severo-Vostochnoi' Azii: priroda, naselenie, hoziai'stvo territorii'* [Proc. of the Geosystems of North-East Asia: nature, population, economy of territories], Vladivostok, 2020, p. 196–205. (In Russian)

Muzychenko T.K. Spatial structure of land use within the administrative boundaries of the Peter the Great Bay catchment area, *Geosistemy' Severo-Vostochnoi' Azii: priroda, naselenie, hoziai'stvo territorii'* [Proc. of the Geosystems of North-East Asia: nature, population, economy of territories], Vladivostok, TIG FEB RAS, 2024, p. 469–474. (In Russian)

O sostoianii i ob okhrane okruzhaiushchei' sredy' Rossii'skoi' Federatcii v 2022 godu. Gosudarstvennyj doklad [On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2022. State report], Moscow, Ministry of Natural Resources of Russia; Lomonosov Moscow State University, 2023, 686 p. (In Russian)

Prelovsky V.I., Vigovskaya V.N. Poznavatel'ny'i' turizm vo Vladivostoke i ego prigorode: resursy', problemy' i prioritety' razvitiia [Educational tourism in Vladivostok and its suburbs: resources, problems and development priorities], *Pacific geography*, 2022, no. 2(10), p. 60–73. (In Russian)

Skhema territorial'nogo planirovaniia Nadezhdinskogo munitcipal'nogo rai'ona Primorskogo kraia. Skhema granitc zon s osoby'mi usloviiami ispol'zovaniia territorii [Territorial planning scheme of the Nadezhdinsky municipal district of Primorsky Krai. Scheme of boundaries of zones with special conditions of territory use], Engineering Consulting Company LLC, Vladivostok, 2011. (In Russian)

Sorokin P.S. [Muravyinaya Bay: Possibilities of Organizing Educational Tourism on the Territory of the Recreational and Tourist Complex of the Vladivostok Agglomeration], *Kolpinskie chteniia po kraevedeniiu i turizmu* [Proc. of the Kolpino Readings on Local History and Tourism], St. Petersburg, 2020, vol. 2, p. 300–304.

Sorokin P.S. [On the issue of assessing the spatial combination of nature users in the coastal-marine zone], *Geosistemy' Severo-Vostochnoi' Azii: priroda, naselenie, hoziai'stvo territorii'* [Proc. of the Geosystems of North-East Asia: nature, population, economy of territories], Vladivostok, TIG FEB RAS, 2023, p. 164–170. (In Russian)

Sorokin P.S. Morskaia granitca v pribrezhno-morskom prirodopol'zovanii i variant ee vy'deleniia po glubine [Marine border in coastal management and marine delimitation by depth], *Bulletin of the North-Eastern Scientific Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2021, no. 1, p. 66–74. (In Russian)

Tachikawa T., Hato M., Kaku M. et al. *The characteristics of ASTER GDEM, 2011, Version 2,* IGARSS, July 2011.

Tikunov V.S. *Modelirovanie v kartografii* [Modeling in cartography], Moscow State University Publishing House, 1997, 405 p. (In Russian)

Vereshchagina A.V., Guseva A.S. Territorial'noe zonirovanie vo Vladivostokskoi' aglomeratcii: nekotory'e voprosy' [The issue of establishing territorial zones within the Vladivostok agglomeration], *The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service,* 2017, vol. 9, no. 3, p. 57–70. (In Russian)

Web sources

Federal'ny'i' zakon no. 33-FZ "Ob osobo okhraniaemy'kh prirodny'kh territoriiakh" [Federal Law no. 33-FZ "On Specially Protected Natural Areas"], dated 14.03.1995, URL: http://base.garant.ru/10107990 (access date 10.11.2024). (In Russian)

Jarvis A., Reuter H.I., Nelson A. et al. Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90 m, Database, 2008, URL: http://srtm.csi.cgiar.org (дата обращения 01.09.2024).

Law of Primorsky Krai No. 245-KZ "On Specially Protected Natural Areas of Primorsky Krai" dated May 11, *Ob osobo okhraniaemy'kh prirodny'kh territoriiakh Primorskogo kraia*, 2005, URL: https://docs.cntd.ru/document/494212628 (access date 10.11.2024). (In Russian)

Lehner B., Verdin K., Jarvis A. HydroSHEDS Technical Documentation, Washington, World Wildlife Fund US, DC, 2006, 27 p., URL: http://hydrosheds.cr.usgs.gov (дата обращения 01.09.2024).

Mayorov I.S. Prirodopol'zovanie v beregovoi' zone zaliva Petra Velikogo (istoriia, perspektivy' i uroki e'kologicheskikh proschetov) [Nature management in

the coastal zone of Peter the Great Bay (history, prospects and lessons of environmental miscalculations)], *Russia and Asia Pacific region*, 2007, no. 1, URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prirodopolzovanie-v-beregovoy-zone-zaliva-petra-velikogo-istoriya-perspektivy-i-uroki-ekologicheskih-proschetov (access date 10.11.2024). (In Russian)

Moskalchuk S.S., Vorozhbit O.Yu. Ocenka konkurentosposobnosti v sisteme upravleniia ry'bohoziai'stvennoi' organizatciei' (na primere Primorskogo kraia) [Assessment of competitiveness in the management system of a fisheries organization (case study of the Primorsky Krai)], *Izvestia TINRO*, 2009, no. 156, p. 357–369, URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-konkurentosposobnosti-v-sisteme-upravleniya-rybohozyaystvennoy-organizatsiey-na-primere-primorskogo-kraya (access date 01.09.2024). (In Russian)

OpenStreetMap, 2024, URL: https://www.openstreetmap.org/copyright (дата обращения 01.09.2024).

Pogorelov A.R., Vovzhenyak I.S., Korovin K.M. Landshaftnaia situatciia v prirodookhrannoi' zone Vladivostokskoi' aglomeratcii [Landscape situation in the nature conservation zone of the Vladivostok agglomeration], *Social and environmental technologies*, 2018, no. 1, p. 65–78, URL: https://cyberleninka.ru/article/n/landshaftnaya-situatsiya-v-prirodoohrannoy-zone-vladivostokskoy-aglomeratsii (access date 01.09.2024). (In Russian)

Rozlomiy N.G. Ob''ekty' rekreatcii v preddverii ATES-2012 [Recreational objects in anvance of APEC-2012 (Primorskii region)], *Bulletin of KrasGAU*, 2012, no. 7, p. 83–86. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obekty-rekreatsii-v-preddverii-ates-2012-primorskiy-kray (access date 10.07.2023). (In Russian)

Rukavitsyna M.N. Sostoianie i perspektivy' razvitiia innovatcionnoi' deiatel'nosti v Primorskom krae [Current situation and perspectives of the innovative activity in Primorsky region], *Regional Economy and Management,* 2014, no. 1(37), URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-primorskom-krae (access date 10.11.2024). (In Russian)

Skhema territorial'nogo planirovaniia Primorskogo kraia [Territorial planning scheme of Primorsky Krai], Resolution of the Primorsky Krai administration dated November 30, 2009, no. 323-pa, URL: https://docs.cntd.ru/document/494219419 (access date 10.07.2023). (In Russian)

Skhema territorial'nogo planirovaniia Primorskogo kraia [Territorial planning scheme for Primorsky Krai], Resolution of the Administration of Primorsky Krai dated April 3, 2017, no. 105-pa "On Amendments to the Resolution of the Administration of Primorsky Krai dated November 30, 2009 no. 323-pa "On Approval of the Territorial Planning Scheme for Primorsky Krai", URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/2500201704040001 (access date 10.07.2023). (In Russian)

Topographic maps VMAP 0. National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) Database, 2000, URL: https://www.mapability.com/info/vmap0_download.php (дата обращения 01.09.2024).

Received 08.10.2024
Revised 10.11.2024
Accepted 26.11.2024