

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертацию Леонида Михайловича Буданова
«ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И РАЙОНИРОВАНИЕ ДНА И
БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА»,
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Рецензируемая кандидатская диссертация посвящена наиболее быстро развивающемуся направлению современной геоэкологии – прибрежно-морскому ландшафтovedению. Как известно, геоэкология в период своего формирования в 1930-е гг. и на первых этапах развития в 1950 – 1970-х гг. ориентировалась преимущественно на наземные природные комплексы, что хорошо прослеживается в работах К. Тролля, В. Б. Сочавы и др. В изучении морских геосистем наблюдается некоторое отставание, проявляющееся, в том числе, в нечеткости и «размытости» терминологии. Так, основным объектом морской геоэкологии в работах разных авторов называются: подводный ландшафт, донный биотоп, гидробиоценоз, бентема, прибрежно-морская природно-техническая система и т.д. Свой вклад в дискуссии по вопросам терминологии и определения основного объекта исследований вносят географы (Петров, 2019; Шилин, 2019), морские биологи (Орлова, 2015; Максимов, 2019), геологи (Рыбалько, 1989; Рябчук, 2017), геоморфологи (Спиридовон, 2000; Жиндарев, 2007), специалисты по геоинформатике (Абрамов, 2018; Попов, 2019) и др.- что соответствует представлениям о современной геоэкологии как о синтетической науке, или даже, в соответствии с определением ВАК, междисциплинарном научном направлении.

В рассматриваемой диссертации автор предлагает и достаточно убедительно отстаивает свою точку зрения на задачи морских геоэкологических исследований. Основное содержание работы заключается в обосновании районирования и картографирования дна и береговой зоны восточной части Финского залива (ВЧФЗ) по критерию интенсивности и экологической опасности действующей или планируемой антропогенной нагрузки.

Фактически автор предпринимает попытку создания геологической матрицы (подложки) для отображения на ней основных геоэкологических процессов, наблюдавшихся в ВЧФЗ. Попытки создания таких «геологических подложек» для наземных природных комплексов, как известно, впервые предпринял в XIX в. А. Гумбольдт. Сегодня для большинства морских геосистем, в том числе для ВЧФЗ, работы такого рода находятся только в начальной стадии – прежде всего, по причине неполноты информации. В связи с этим, диссертационное исследование Л. М. Буданова представляет несомненный интерес для всех геоэкологов широкого профиля, независимо от их специализации. В случае успешного результата выполненной работы

такого рода матрица будет играть важную роль при планировании и прогнозировании всех видов морского природопользования в ВЧФЗ.

В основе работы лежит огромный объем материала, основная часть которого собрана лично автором во время многолетних морских геоэкологических исследований в ВЧФЗ в 2012-2018 гг. Представляется, что одной из наиболее сложных задач, стоявших перед Л.М. Будановым при подготовке диссертации, был отбор и «информационное сжатие» материала, необходимого для изложения основной идеи работы, и отсечение информации, имеющей второстепенное значение. В целом автор справился с данной задачей достаточно успешно.

В структурном отношении работа состоит из Введения, 4-х глав, заключения и списка литературы.

Во **Введении** обосновывается актуальность исследования. Показывается, что в первые десятилетия XXI века происходит сверхинтенсивное хозяйственное освоение ВЧФЗ, что приводит к трансформации донных ландшафтов и загрязнению морской среды. Оценки воздействия различных проектов на окружающую среду (ОВОС) сталкиваются с серьезными трудностями при получении и интерпретации геоэкологических данных, особенно - на прибрежном мелководье. Существенной геоэкологической проблемой хозяйственного освоения российского сектора ВЧФЗ является разрозненность данных о состоянии окружающей среды и биоты. Работы по геоэкологическому районированию должны стать первым шагом к интегрированию данных о состоянии донно-береговой среды. Проведение такого районирования является неотъемлемой частью морского пространственного планирования (МПП), прогнозирования и комплексного управления морехозяйственной деятельностью.

Исходя из изложенного, **цель** работы сформулирована автором как выявление пространственной дифференциации геоэкологической среды ВЧФЗ. Следует отметить, что создаваемая автором «геологическая матрица», определяющая тот или иной вид природопользования в ВЧФЗ, – не однородна и имеет достаточно сложную структуру; к ней нельзя относиться, как к матрице для изготовления оловянных солдатиков.

Для достижения цели автором решены задачи:

- разработки критериев геоэкологического районирования донных ландшафтов;
- выделения сейсмоакустических комплексов отложений по геотехническим свойствам;
- картографирования поверхности дочетвертичных образований и современного рельефа;
- обоснования оптимальных методов исследований расположения и строения палеодолин и разработки их региональных физико-геологических моделей;
- составление картосхемы геоэкологического районирования ВЧФЗ.

Показывается **научная новизна** исследования. Автору удалось пространственно локализовать зоны развития отложений с различными инженерно-геологическими свойствами, области различной направленности и интенсивности экзогенных геологических процессов, в том числе - обуславливающих геоэкологические условия. Впервые для ВЧФЗ разработаны критерии оценки геоэкологического состояния донно-береговой среды и на их основе выполнено районирование ВЧФЗ и прилегающей территории.

Высокая практическая ценность работы подтверждается использованием ее результатов отделом региональной геоэкологии и морской геологии ФГБУ «ВСЕГЕИ» в отчетах по проектам Государственного мониторинга состояния геологической среды прибрежно-шельфовых зон Балтийского, Баренцева и Белого морей (2011-2019 гг.), разработке Генеральной схемы берегозащиты (2015-2016 гг.). Предложенные схемы геоэкологического районирования могут быть использованы при разработке планов МПП для акватории ВЧФЗ и Генерального плана Санкт-Петербурга.

Во Введении также кратко излагаются основные **материалы и методы** диссертационного исследования. В основу диссертации положены фактические данные, полученные специалистами отдела Региональной геоэкологии и морской геологии ФГБУ «ВСЕГЕИ» в 1980-2018 гг., в том числе - при непосредственном участии автора во время работы в полевые сезоны с 2012 по 2018 гг. Полевые исследования включали непрерывное акваторное зондирование (НАЗ), непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСП), однолучевое эхолотирование, георадиолокацию, электротомографию, гравиразведочную и магниторазведочную съемку, магнитотеллурическое зондирование и сейсморазведку методом отраженных волн (МОВ). Проведение опытно-методических работ осуществлялось как традиционными геофизическими методами, так и методами гравиметрии и сейсморазведки МОВ общей средней точки. Комплексный анализ полученной информации с применением новых методов обработки значительных массивов цифровых данных обеспечил построение модели верхней части геологического разреза дна и береговой зоны ВЧФЗ. Геоэкологическое картографирование было выполнено с применением ГИС-технологий.

Достоверность выводов обеспечена комплексным использованием различных методов геоэкологических и геолого-геофизических исследований, анализом большого объема данных, полученных за значительный промежуток времени, согласованностью полученных результатов с результатами компьютерного моделирования и ранее опубликованными работами других авторов. Все элементы технико-технологической базы и ключевые моменты исследований полностью фотозадокументированы автором.

Результаты научного исследования соответствуют следующим пунктам паспорта специальности 25.00.36 «Геоэкология»: п. 1.3. «Исторические реконструкции и прогноз современных изменений природы и климата. Палеогеоэкология», п. 1.13. «Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных природных и техногенерируемых процессов, прогноз их развития, оценка опасности и риска, управление риском, превентивные мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.», п. 1.16. «Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов» и п. 1.17. «Геоэкологическая оценка территорий. Современные методы геоэкологического картирования, информационные системы в геоэкологии. Разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля».

Личный вклад автора заключается в руководстве основным объемом полевых исследований; обработке и интерпретации их результатов; оцифровке, переинтерпретации и ГИС-анализе архивных материалов; построении карт и схем.

Работа прошла хорошую **апробацию** на международных конференциях. По материалам диссертации опубликовано 25 научных работ, в том числе две - в изданиях, входящих в перечень ВАК, шесть - в изданиях, индексируемых базой Scopus, и две - в разделах коллективных монографий.

Глава 1 - ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДХОДЫ К ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ И РАЙОНИРОВАНИЮ ДНА МОРСКИХ АКВАТОРИЙ И БЕРЕГОВЫХ ЗОН – открывается описанием геологической среды ВЧФЗ, характеризующейся высокой степенью изменчивости. Оценивая геоэкологическую изученность ВЧФЗ, автор показывает отсутствие систематизированных и визуализированных в виде картосхем данных о распределении поверхностных донных отложений в контексте их геоэкологических свойств. Существенный недостаток данных наблюдается для наиболее опасных с точки зрения хозяйственного использования участков геологической среды в пределах палеодолин.

Отсутствие привязки результатов точечных измерений содержания потенциально опасных компонентов, осуществляющихся различными организациями, к пространственному распределению донных отложений, особенностям рельефа дна и придонной литодинамики снижает информативность выполняемых исследований, возможность сравнительного анализа полученных результатов и их применения при общей оценке и прогнозировании геоэкологического состояния ВЧФЗ.

Данный пробел в первые десятилетия XXI в. преодолевается работами ВСЕГЕИ при участии НИИКАМ и РГГМУ, начатыми в 2004 г. с применением комплекса морских геоэкологических и геологогеофизических методов. Развитие данного комплекса и его внедрение в

практику геоэкологического мониторинга ВЧФЗ в настоящее время осуществляется, в том числе, автором диссертации.

Давая характеристику антропогенной нагрузке на дно и береговую зону ВЧФЗ, автор признает ее основным источником Санкт-Петербург с расположенным здесь портовыми мощностями, промышленной, транспортной, селитебной инфраструктурой и свалками промышленно-бытовых отходов. Крупнейшим гидротехническим сооружением региона является Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (КЗС), при закрытии створов которого в ВЧФЗ создается принципиально новая гидрометеорологическая ситуация. Разнообразный комплекс потенциально опасных для природной среды техногенных процессов связан с расширением портовых комплексов, таких как Большой порт Санкт-Петербурга, порты в г. Приморске, г. Высоцке, порт Усть-Луга. В период с 2005 по 2018 гг. наибольшее техногенное воздействие на ВЧФЗ было обусловлено реализацией проекта «Морской фасад» и строительством аванпорта Бронка. Крупным инфраструктурным проектом 2013-2016 гг. является строительство Западного скоростного диаметра (ЗСД), Центральный участок которого расположен на побережье и в пределах акватории Невской губы. Значительный вклад в антропогенную трансформацию донно-береговой зоны ВЧФЗ внесло длительное воздействие изъятия, перемещения и складирования грунта в подводные отвалы, добыча песчаного материала, а в 2006 – 2008 гг. также – добыча железо-марганцевых конкреций. Серьезной проблемой сохранности береговых ландшафтов является техническое и моральное устаревание системы берегозащиты. Важным элементом техносферы ВЧФЗ в последние несколько лет стали ветки морских трубогазопроводов «Нордстрим-1» и «Нордстрим-2».

В целом автор характеризует антропогенное воздействие на ВЧФЗ как «очень значительное», а восточный берег Невской губы классифицирует как «полностью техногенный».

Глава 2 - ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ – содержит исчерпывающее описание использованных автором технологий сбора, обработки и анализа геоэкологической информации.

Основным источником информации о геологической среде исследуемой акватории при выполнении данной работы было непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСП). Гидролокация бокового обзора (ГЛБО) использовалась для исследования опасных экзогенных геологических процессов в пределах прибрежных мелководий. Для выбора методологии изучения палеодолин и оптимальных параметров системы

выполнено имитационное моделирование. Составлена геоэлектрическая модель погребенной долины, характерной для акватории Невской губы.

Автором подробно описываются: методика полевых наблюдений, обработки и интерпретации полевых материалов электроразведки (непрерывного акваторного зондирования (НАЗ), электротомографии), сейсмоакустики (ГЛБО, НСП), методом гравиразведки, сейсморазведки (методом отраженных волн в модификации общей средней точки (МОВ ОСТ)).

Оценивая информативность различных методов, автор делает вывод о целесообразности применения тех или иных из них на различных участках ВЧФЗ. В результате автором предлагается методический подход к совместной интерпретации геоэкологической и геофизической информации, полученной различными методами в пределах дна акватории, береговой зоны и приморских территорий. Применение методов, основанных на различных физических явлениях, позволяет получить наиболее полную картину строения геологического разреза, в том числе - в пределах дна акватории, береговой зоны и погребенных долин.

Для повышения достоверности геоэкологической информации, получаемой акваторными геофизическими методами, целесообразно применять совместную интерпретацию полевых материалов.

Работа в береговой зоне Финского залива сопряжена с такими сложностями, как высокий уровень помех, сложные условия возбуждения и регистрации геофизических полей, а также значительная изменчивость верхней части геологического разреза.

Одной из методических задач, решавшихся в рамках данной работы, была увязка, корреляция и интерпретация данных, выполненных на суше в месте предполагаемого положения погребенного вреза и на его продолжении в акватории. Задача была решена в процессе изучения палеодолин.

В специально выделенных подразделах Главы 2 описаны разработанные автором оригинальные методики создания геоинформационной модели эколого-геологических условий дна акватории и построения моделей палеоповерхностей рельефа и расчета мощности голоценовых илов.

Как следует из Главы 2, в ходе выполнения диссертационных работ подготовлен и апробирован оптимальный комплекс геолого-геофизических методов геоэкологических исследований, позволяющий ранжировать участки акватории и береговой зоны в зависимости от геотехнических

свойств отложений; выявлять и картировать палеодолины, представляющие собой наиболее опасные зоны с точки зрения хозяйственной деятельности; картировать палеоландшафты различных этапов развития послеледниковых водоемов; рассчитывать мощности слабых голоценовых грунтов (илов), обладающих наибольшей ассимиляционной емкостью накопления поллютантов и представляющих собой потенциальную экологическую опасность как источники вторичного загрязнения при техногенном воздействии.

Глава 3 - ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ДНА И БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА - предоставляет собой набор чрезвычайно интересных специализированных карт и картосхем, описывающих различные геоэкологические ситуации в ВЧФЗ, с соответствующими пояснениями. Фактически в Главе 3 осуществлена разработка критерии геоэкологического районирования дна и береговой зоны ВЧФЗ. Предложенный автором подход с точки зрения геоэкологии связан с принципиально важной (в понимании автора) ролью абиотических факторов в структуре донных (бентосных) ландшафтов, а также в полной мере учитывает описанные в Главе 1 особенности техногенного воздействия на дно и береговые зоны ВЧФЗ.

Автор настаивает на том, что исключительное разнообразие и интенсивность хозяйственной деятельности в ВЧФЗ диктуют необходимость внедрения системы МПП, в основе которого должно лежать геоэкологическое районирование, позволяющее еще на этапе принятия решений о реализации проектов выбирать оптимальные как с экономической, так и с экологической точек зрения варианты.

Для создания интегральной Схемы районирования использованы критерии, отражающие основные элементы геологической среды береговой зоны и дна акватории: геоморфологические условия, геологическое строение и тектоника, экзогенные геологические процессы, экологическое состояние, газонасыщенность грунтов, техногенное воздействие. Предложено ранжирование оценки опасности (благоприятности) экологического состояния геологической среды с выделением трех типов условий: относительно удовлетворительные, напряженные и критические.

При составлении Схемы... учтены опасные эндо- и экзогенные геологические процессы, интенсивность которых признается автором низкой.

С использованием так называемого «экологического критерия» построены карты распределения зон постоянно и периодически

наблюдаемых зон бескислородных условий ВЧФЗ и схема оценка уровня загрязненности алевропелитовых илов.

Результатом геоинформационной обработки данных о геологических, геоморфологических, литодинамических, экологических и др. условиях акватории ВЧФЗ явились матрицы данных по каждому из критериев. В зависимости от количества и содержания входящих данных, влияющих на геоэкологические условия, матрицы имеют разную тематическую нагрузку.

Результатом экспертной оценки опасности (неблагоприятности) геоморфологических условий является представленная в Главе 3 Интегральная схема, на которой геоморфологические классы разделены на три категории: «относительно удовлетворительные», «напряженные» и «критические». Районирование, проведенное по геоморфологическому критерию, показывает, что наибольшей расчлененностью рельефа дна характеризуется северо-западная часть российского сектора Финского залива. По площадной оценке к неблагоприятным (критическим) условиям отнесены 11% поверхности морского дна, напряженным – 32%, к относительно удовлетворительным – 57%. Геоморфологический критерий признан автором наиболее значимым с точки зрения прокладки подводных коммуникаций, трубопроводов, кабелей и т.д. Согласно составленной схеме наиболее неблагоприятными условиями характеризуется северо-западная часть исследуемой площади, подводная периферия островов и Лужский залив. Эта же зона является наиболее важной с точки зрения развития современных подводных ландшафтов и защиты биоразнообразия вследствие максимальной гетерогенности субстрата.

В критерий оценки геологических условий вошли данные о наличии погребенных долин и данные о положении разрывных нарушений. Предложена Интегральная схема геоэкологической обстановки восточной части Финского залива, основанная на результатах оценки строения геологической среды исследуемой акватории. Классы проявления экзогенных геологических процессов (ЭГП) разделены на три категории: «относительно удовлетворительные», «напряженные» и «критические». Наибольшей интенсивностью ЭГП характеризуются зоны прибрежных мелководий восточных береговых зон крупных заливов южного берега (Нарвский, Лужский, Копорский), западных оконечностей островов (Малый Тютерс, Мошный, Малый, Сескар, Котлин), а также участки северного (в пределах Курортного района) и южного (от м. Серая Лошадь до пос. Большая Ижора) берегов залива. Полученная схема имеет исключительно важное значение с точки зрения планирования и реализации берегозащитных мероприятий.

«Экологический критерий» автор считает наиболее значимым для оценки эффектов любых видов техногенеза, связанных с механическим воздействием на дно (дноуглубление, свалки грунта, добыча полезных ископаемых и др.).

Для геоэкологической оценки построена схема плотности распределения локальных депрессий в газонасыщенных грунтах. Для градации данных были выделены три класса: газонасыщенные илы отсутствуют; средней плотности (менее 1 на квадратный километр) скопления депрессий в газонасыщенных илах и высокой плотности скопления депрессий в газонасыщенных илах (более 1 на квадратный километр). Наличие локальных депрессий в газонасыщенных илах является фактором, осложняющим любые виды хозяйственной деятельности в акватории.

В процессе создания Интегральной геоэкологической схемы акватории и береговой зоны восточной части Финского залива с применением ГИС-технологий установлено, что рассмотрение критерия «техногенная нагрузка» по методике, аналогичной анализу природных факторов, является методически некорректным. Это обусловлено тем, что зоны хозяйственной деятельности значительно различаются как по характеру (фарватеры на глубинах менее 15 м, где постоянно ведется дноуглубление, и судовые ходы на остальной акватории, где воздействие на дно практически не оказывается), так и по периоду и периодичности воздействий, которые могут привести к негативному влиянию на окружающую среду.

По результатам Главы 3 автор рекомендует при планировании различных видов хозяйственной деятельности наряду с Интегральной схемой использовать специализированные схемы, составленные по отдельным критериям. Так, например, при строительстве гидroteхнических сооружений, ветропарков, платформ и т.д. наиболее значимыми критериями оценки как безопасности и эффективности проекта, так и воздействия на окружающую среду являются геологический и геоморфологический. При планировании деятельности, связанной с дноуглублением, на первый план выходит экологический критерий.

Глава 4 - ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПАЛЕОДОЛИН АКВАТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА – анализирует отечественный и зарубежный опыт исследований палеодолин и их роль в решении градостроительных задач, водоснабжении и экологической безопасности. В главе описываются современные представления о системе погребенных долин севера Европы.

Глава по своей тематике и задачам является несколько специфическим «ответвлением» от основного направления диссертационного исследования, однако дополняет его важными историческими и палео-геоэкологическими данными, имеющими большое значение при формировании базы прогнозирования геоэкологических процессов в ВЧФЗ.

По результатам выполненного диссертационного исследования сделаны **важные выводы**, суть которых сводится к следующему.

1. Для составления интегральной картосхемы геоэкологического районирования ВЧФЗ основными являются критерии, разработанные на основе анализа дочетвертичного палеорельефа и ключевых абиогенных элементов донных ландшафтов. Выбор критериев обусловлен базовой ролью абиотических элементов донных ландшафтов, определяющих распределение биотопов, а также особенностями техногенного воздействия в районе исследования.

2. В акустических временных разрезах выделяются три акустических комплекса (АК), отложения которых обладают различными геотехническими свойствами, отражающими различные условия формирования геологической среды. Породы и отложения АК1 характеризуются низкой пористостью и влажностью, высокой плотностью и устойчивостью, и являются грунтами, пригодными для строительства. Отложения АК2, представленные ледниково-озерными глинами, для которых характерна сравнительно высокая влажность, пористость и пониженная плотность, являются непригодными для строительства. Наиболее неблагоприятен для инженерно-строительных работ комплекс АК3, представленный полужидкими алевро-пелитовыми илами, которые обладают минимальными прочностными характеристиками, зачастую газонасыщены, а также являются депоцентрами для различных поллютантов.

3. На мелководных акваториях залива и прилегающей территории Санкт-Петербурга с помощью оригинального (разработанного автором) комплекса геофизических методов геоэкологических исследований обнаружены и оконтурены палеодолины с учетом особенностей их внутреннего строения.

4. В региональной сети палеодолин выделено девять структурно-вещественных комплексов (СВК), обладающих уникальным набором физических и литологических свойств, обуславливающих различия в геоэкологических условиях. Основные различия выявленных СВК обусловлены наличием водонасыщенных песчаных отложений и уровнем загрязнения грунтовых вод.

5. В соответствии с построенной интегральной схемой геоэкологического районирования, для 57% площади района исследования геоэкологическое состояние классифицируется как «относительно удовлетворительное» для хозяйственной деятельности. «Напряженные» участки дна занимают 32% площади. «Критические» зоны, неблагоприятные для хозяйственной деятельности, занимают 11% площади дна и пространственно приурочены к зонам развития газонасыщенных осадков и крутым склонам подводных поднятий.

Таким образом, на основе геоэкологического районирования с учетом роли погребенных палеодолин автором диссертационного исследования выявлены особенности пространственной дифференциация геологической среды ВЧФЗ, имеющие существенное значение для ее устойчивого развития.

Выводы диссертации хорошо обоснованы ее содержанием и отражают суть проделанной работы.

Содержание диссертации и ее выводы адекватно представлены **основными положениями, выносимыми на защиту**, которые в несколько сокращенном виде могут быть представлены следующим образом.

1. Ключевыми параметрами геоэкологической оценки и районирования геологической среды ВЧФЗ являются рельеф и геотехнические свойства отложений.

2. На основе оригинальной (авторской) методики геоэкологического районирования в ВЧФЗ выявлены участки с «напряженным» (32% площади дна) и «критическим» (11% площади дна) геоэкологическим состоянием, хозяйственное освоение которых может негативно сказаться на геоэкологической обстановке акватории.

3. Скопления тонкодисперсных осадков в седиментационных бассейнах района исследований представляют собой депоцентры поллютантов и являются потенциальными источниками вторичного загрязнения акватории; площадь их распространения на поверхности дна составляет 4.3 тыс. км^2 (37% площади исследований), их объемы оцениваются в 62 км^3 .

4. На мелководных акваториях региона Санкт-Петербурга в дочетвертичных отложениях существуют погребенные врезы (шириной 0,5-3,2 км) двух физико-геологических типов, закономерно проявляющиеся в геофизических полях и различающиеся по уровню геоэкологической опасности: менее опасные – имеющие преимущественно глинистый состав

заполняющих их четвертичных отложений, и более опасные – заполненные преимущественно песчаным материалом.

Рассмотренная диссертация представляет собой самостоятельное, оригинальное, законченное исследование, имеющее важное научно-теоретическое и практическое значение.

Изложение содержания диссертации опирается на визуализирующий иллюстративный ряд карт и картосхем, подтверждающий «географичность» выполненного исследования.

Описание истории разработок различных методологий, используемых в работе, и особенностей их современного применения придают диссертационному исследованию историзм и «временной вектор». Практически все методики представлены автором наглядно, с использованием схем выполнения работ и фотодокументации.

Работа написана живым, «рабочим» языком и читается с интересом.

В качестве **замечаний** необходимо указать следующее.

1. По Главе 1 - в работе не сделан обзор существующих схем геоэкологического районирования акваторий / территорий.

2. По Главе 2 – автор не приводит обоснование выбора масштабов 1:700000 и 1:10000, и остается непонятным, соответствуют ли им в действительности построенные карты.

Недостаточно подробно описаны методы отбора проб донных отложений, а методика анализа проб совсем отсутствует.

3. По Главе 3 - параметры каждого из разработанных критериев описаны достаточно полно, но не подчёркнуты изменения, внесённые в систему оценки инженерно-геологических условий при строительстве на шельфе. Здесь же следует отметить, что используемые критерии - скорее модернизированы, дополнены, улучшены или адаптированы, но не являются «авторскими».

Критерий «Экологическая обстановка» не учитывает барьерные зоны, как факторы формировании участков с повышенной концентрацией загрязняющих компонентов, и существующие экологические схемы загрязнения природной среды.

Не описана методика (программное обеспечение и инструментарий) построения карт и схем, метод интегрирования не указан.

4. По Главе 4 - автором не приводится анализ корреляции и «сбивки» полученной схемы пространственного распределения палеодолин с существующими.

5. Описания многих методов исследований (Главы 1-3) представляют собой фактически пересказ учебников, что является совершенно лишним в таком текстовом документе, как кандидатская диссертация.

6. Под критерием «экологическая обстановка» (Глава 3 и др.) автор понимает показатель антропогенного загрязнения, что чрезвычайно упрощает (примитивизирует) биоэкологический сектор диссертации. Экология, как известно, это – наука не об антропогенных загрязнениях, а о биологических сообществах и их взаимодействии с той самой «геологической подложкой», на создание которой ориентирована диссертация.

7. Текст диссертации содержит следы спешки: во многих предложениях есть нестыковки падежей; знаки препинания расставлены с ошибками (например, после «двоеточия» предложение или перечисление нельзя начинать с большой буквы); одна и та же информация поочередно излагается в нескольких главах; используются невыверенные термины и понятия («мелководные акватории Санкт-Петербурга» и др.). Написание десятичных дробей в русскоязычных текстах допустимо только через запятую; точки в данном случае не отвечают критериям грамотности русского языка.

Сделанные замечания не носят принципиального характера. Диссертационная работа Л.М. Буданова оставляет чрезвычайно благоприятное впечатление благодаря редкому в наше время сочетанию полевых, лабораторных и картографических методов исследования, ярко проявляющейся заинтересованности и увлеченности автора, междисциплинарному подходу и демонстрации широкого спектра использованных технологий.

Содержание рукописи диссертации адекватно отражено в автореферате.

Диссертационное исследование Буданова Леонида Михайловича «Геоэкологическая оценка и районирование дна и береговой зоны восточной части Финского залива» является завершенной научно-квалификационной работой, которая по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности выводов соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Правительством РФ 24.09.2013 № 842.

Диссертант, Буданов Леонид Михайлович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 — геоэкология (науки о Земле).

Профессор кафедры геоэкологии,
природопользования и экологической безопасности
Российского государственного гидрометеорологического университета
доктор географических наук
(специальность 25.00.36 – Геоэкология)

М.Б. Шилин

Я, Шилин Михаил Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Рабочий адрес: 192007, Санкт-Петербург, Воронежская ул., 79

Электронный адрес: shilin@rshu.ru

Тел. +7 921 902 45 65



Буданов Леонид Михайлович
дата управления кадров
М.П., Ладык А.В.
04.03.2020