

ОТЗЫВ официального оппонента  
на диссертацию Ледновой Юлии Анатольевны «Оценка  
геоэкологической ситуации в прибрежной зоне Невской губы на  
основе комплексно-индикаторного подхода», представленную на  
соискание учёной степени кандидата географических наук по  
специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Актуальность диссертационного исследования Юлии Анатольевны Ледновой обусловлена необходимостью разработки новых методических подходов в оценке состояния морских прибрежных экосистем в условиях нарастающего антропогенного воздействия. Одной из таких антропогенно уязвимых прибрежных экосистем является Невская губа Финского залива, на состояние которой активно воздействует динамически развивающийся крупнейший на Балтийском море город-миллионник Санкт-Петербург. Так, строительство и ввод в эксплуатацию комплекса защитных сооружений превратили природную геосистему внешнего эстуария реки Нева в природно-техническую систему, которая по многим параметрам стала управляемой человеком. Соискателем предложена собственная оригинальная оценка геоэкологической ситуации в Невской губе, которая комплексно учитывает абиотические, биотические и антропогенные факторы. Соискатель поставил перед собой цель оценить геоэкологическую ситуацию в прибрежной зоне Невской губы в условиях интенсивного техногенеза на основе комплексно-индикаторного подхода. Для достижения поставленной цели соискателем были сформулированы и успешно решены следующие задачи: (i) обобщить принципы и подходы к выбору оптимальных индикаторных и индексных систем оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне в условиях техногенеза; (ii) разработать комплексно-индикаторную методику для оценки геоэкологической ситуации прибрежной зоны Невской губы для наиболее значимых факторов техногенеза; (iii) изучить в лабораторных условиях уязвимость биологических компонентов геосистемы прибрежной зоны к основному стрессовому воздействию техногенеза; (iv) оценить пространственно-временное распределение воздействия на геоэкологическую ситуацию в прибрежной зоне Невской губы в период строительства аванпорта «Бронка» по разработанной методике. Все задачи диссертационного исследования составлены конкретно и последовательно реализованы с помощью использования современных методов сбора исходного материала, постановкой лабораторных экспериментов, широким использованием математико-статистической обработки данных. Исследование имеет теоретическое и практическое значение. Теоретическое значение исследования заключается в авторской разработке комплексно-индикаторной методики оценки геоэкологической ситуации прибрежной зоны морского водоема в условиях воздействия города-миллионника и реализации крупных гидротехнических проектов. Практическое значение работы связано с применением предложенных

авторских подходов и методик для оценок воздействия на морские экосистемы в условиях проводимых разнообразных гидротехнических работ. Список выделенных и проанализированных соискателем факторов воздействия на водные экосистемы позволяет на практике осуществлять планирование работ в прибрежных зонах и разрабатывать мероприятия по минимизации и компенсации экологического ущерба.

Основой диссертационного исследования послужили собственные материалы полевых и камеральных исследований соискательницы, полученные ей собственноручно, включая анализ воздействия гидротехнических работ на биологические компоненты геосистемы Невской губы, лабораторные эксперименты по изучению уязвимости биологических сообществ к воздействию перекрытием их грунтом и к увеличению мутности воды, создание и наполнение базы данных из открытых источников статистической информации по экологическим и социально-экономическим параметрам, разработку авторской методики, проведение расчетов и выполнение оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне в целом и основного элемента техногенеза в Невской губы в 2010-х гг. (гидротехнические работы при строительстве аванпорта «Бронка»), в частности.

Диссертация изложена на 182 страницах, включая 47 рисунков и 27 таблиц. Диссертация состоит из списка сокращений, введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Список литературы содержит 242 библиографических источника, из них 95 на иностранных языках.

Во введении (стр. 6 – 14) обоснована актуальность диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, показаны научная новизна и практическая значимость работы, определены объект, предмет исследования, а также единица изучения - приморский локальный муниципалитет (ПЛМ) в естественных и антропогенных границах и его прилегающая акватория. Отмечено, что основные результаты исследования были получены в результате реализации ряда международных проектов и проектов РГГМУ. Сформулированы четыре защищаемых положения: (1) результаты анализа существующих подходов к созданию индикаторных и индексных систем и к оценке геоэкологической ситуации в приморской зоне в условиях техногенеза; (2) авторская методика для оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне на основе комплексно-индикаторного подхода; (3) результаты оценки уязвимости элементов водной экосистемы к проведению гидротехнических работ по результатам моделирования и лабораторных экспериментов; (4) результаты пространственно-временной оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне Невской губы по авторской методике для приморских локальных муниципалитетов и их прилегающих акваторий и при реализации гидротехнического проекта. Все защищаемые положения имеют новизну и научную значимость.

В первой главе «Система индикаторов и индексов для оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне» (стр. 15 – 52) приводится

детальный анализ международных и отечественных определений «прибрежная зона» (ПЗ) и предлагается использовать в работе характеристику ПЗ как области, расположенной на стыке водной и наземно-воздушной сред, и включающей в себя береговую (наземную), прибрежную (водную) зоны и дно шельфа. В главе рассмотрены практики применения морского планирования и комплексного управления прибрежными зонами. Описаны подходы к выбору индикаторных и индексных систем с использованием статистических методов и методов экспертно-статистических оценок. Под индикатором соискатель принимает некую характеристику изучаемого объекта или явления, а индекс – есть определенная совокупность индикаторов.

Во второй главе «Описание района исследований. Техногенез и роль гидротехнических объектов в формировании геоэкологической ситуации прибрежной зоны Невской губы» (стр. 53-70) приводится описание ПЗ Невская губа, показана ее уникальность с точки зрения географических и экологических условий. Дается описание отдельных участков и районов ПЗ Невская губу с точки зрения их эксплуатации при проведении различных гидротехнических работ. Особое место в этой главе уделено району аванпорта «Бронка». Показано, что наибольшему антропогенному воздействию подвержены такие компоненты экосистемы как зообентос, мальки рыб и макрофиты. Описывается детально история формирования природно-технической системы в ПЗ Невская губа. Это очень интересный раздел, где раскрыты все этапы природно-технической эволюции Невской губы! Из замечаний к главе можно отнести отсутствие у карто-схем координат и масштаба, что не годится для географических работ! И, конечно, надо было составить свои оригинальные карты, не используя Яндекс-карты!

В главе 3 «Материалы и методы исследования. Комплексно-индикаторный подход и методика для оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне Невской губы» (стр. 71 - 108) подробно описывается разработанная авторская методика оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне на основе комплексно-индикаторного подхода. Под оценкой геоэкологической ситуации в прибрежной зоне соискателем понимается оценка комплексного антропогенного воздействия на ПЗ, включающая в себя стрессовые и компенсаторные воздействия на окружающую среду для пространственной единицы, элемента урбанизации или природно-технической системы. Дается определение комплексно-индикаторного подхода как совокупности принципов и методов геоэкологического и индикаторного подходов, используемых для оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне. Сами природно-технические системы соискатель предлагает разбить на отдельные компоненты – приморские локальные муниципалитеты (первый ранг – муниципальное образование, хотя бы одной своей границей контактирующее с морем) и приморские районы (второй ранг). Комплексно-индикаторный подход включает в себя биотические,

абиотические, антропогенные и социально-экономические компоненты. Авторская комплексно-индикаторная методика оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне состоит из двух частей: (1) оценка экологической уязвимости ПЗ, включает в себя 6 индикаторов, 2 промежуточных индекса и 1 обобщающий индекс; (2) оценка геоэкологической ситуации в ПЗ при проведении гидротехнических работ, включает в себя 13 индикаторов, 3 промежуточных индекса и 1 обобщающий индекс. Оценка воздействия на прибрежную зону основана на пятибалльной системе (5 – наилучшее состояние, 1 – наихудшее). В главе дается характеристика и приводятся формулы индикаторов (1) группы индекса негативного воздействия на окружающую среду и (2) группы индекса компенсаторных мероприятий. Выбор системы индексов и индикаторов для оценки уязвимости биологического компонента к гидротехническим работам опирается на данные, полученные в ходе выполнения лабораторных экспериментов на грунтах Невской губы и восточной части Финского залива. Это большая, отдельная профессиональная работа соискателя, которая заслуживает высокой оценки! В главе приводятся формулы индикаторов и индексов по оценке воздействия гидротехнических работ на экосистему Невской губы (Всего в этой главе приводится 37 формул!). В целом эта глава является авторской, где представлены основные методические положения и подходы к оценке геоэкологической ситуации в прибрежной зоне на основе комплексно-индикаторного подхода. В этой главе успешно защищается первое («Результаты анализа существующих подходов к созданию индикаторных и индексных систем и к оценке геоэкологической ситуации в ПЗ в условиях техногенеза») и второе положение («Авторская методика для оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне на основе комплексно-индикаторного подхода»).

В четвертой главе («Оценка геоэкологической ситуации прибрежной зоны Невской губы на основе комплексно-индикаторного подхода», стр. 109 – 156) приводятся результаты апробации авторской методики оценки геоэкологической ситуации в ПЗ Невская губа. Рассчитана корреляционная зависимость для оценки взаимосвязи между разработанным комплексом индикаторов и индексов оценки экологической уязвимости приморской зоне за период 2008–2016 гг. Проведена оценка индекса экологической уязвимости для отдельных приморских локальных муниципалитетов и приморских районов. Выполненные лабораторные исследования оценки внешнего воздействия на гидробионты показали, что имеется значительный разброс в уязвимости компонентов геосистемы Невской губы от гидротехнических работ. Это связано с толщиной и частотой перекрытия гидробионтов грунтом, с его гранулометрическим составом и от увеличения мутности воды. Один и тот же вид гидробионтов по-разному реагирует на изменение указанных параметров. Эта глава изобилует цветными графиками и таблицами. Выполнена оценка воздействия гидротехнических работ на экосистему ПЗ в районе аванпорта Бронка как

слабое при намывных работах. В этой главе защищаются третье и четвертое защищаемое положения (положение 3 «Результаты оценки уязвимости элементов водной экосистемы к проведению гидротехнических работ по результатам моделирования и лабораторных экспериментов»; положение 4 «Результаты пространственно-временной оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне Невской губы по авторской методике для приморских локальных муниципалитетов и их прилегающих акваторий и при реализации гидротехнического проекта»).

В заключение (стр. 157 – 160) приводятся основные результаты, выводы исследования и рекомендации для практического использования авторских разработок. Здесь же соискатель обозначает перспективы развития данной тематики трансляцией авторских разработок на другие прибрежные территории, а также развитием биологического, лабораторного направления оценки уязвимости водных экосистем.

Анализируя рецензируемое диссертационное исследование в целом, считаю, что все поставленные перед соискателем задачи успешно выполнены, цель работы достигнута. Следует отметить очень высокий уровень обработки и представления полученных материалов, а также высокое качество в целом оформления работы! Наиболее значимыми результатами исследования, определяющими его научную новизну, теоретическую и практическую значимость, являются: (1) анализ существующих подходов к созданию индикаторных и индексных систем оценки геоэкологической ситуации в прибрежных зонах в условиях техногенеза, и определение основных направлений комплексно-индикаторного подхода для изучения локальных компонентов прибрежных природно-технических систем; (2) авторская комплексно-индикаторная методика для оценки геоэкологической ситуации прибрежной зоны, находящейся в состоянии техногенеза. Выделение впервые приморского локального муниципалитета с прилегающей акваторией как единицы оценки геоэкологической ситуации в прибрежной зоне; (3) расчеты, позволившие оценить геоэкологическую ситуацию в приморском локальном муниципалитете и эффекты воздействия аванпорта «Бронка» на прибрежную зону Невской губы; (4) лабораторные исследования по количественной оценке уязвимости различных биологических компонентов геосистемы Невской губы, позволившие численно определить реакцию макрозообентоса и макрофитов на увеличение мутности воды и перекрытие слоем грунта при антропогенной трансформации прибрежной зоны. Полученные результаты были апробированы на российских и международных, профильных конференциях и совещаниях. Материалы диссертационного исследования будут востребованы научным сообществом и могут быть использованы при планировании хозяйственной деятельности, при оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) в разнообразных прибрежных зонах. Диссертационное исследование Ю.А. Ледновой представляет собой самостоятельное и завершённое научное исследование. Работа

соотносится с пунктами 1.11 и 1.16 паспорта специальности 25.00.36 «Геоэкология» (науки о Земле): (п. 1.11. Геоэкологические аспекты функционирования природно-технических систем. Оптимизация взаимодействия (коэволюция) природной и техногенной подсистем; п. 1.16. Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов). По своей научной новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности и достоверности полученных результатов, диссертация соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней (Постановление правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) и предъявляемых к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология (Науки о Земле). Автореферат диссертации и авторские публикации (31 работа, в том числе 6 статей опубликовано в журналах из списка ВАКа и 11 статей, индексируемых в Web of Science и Scopus), отражают основные положения и содержание исследования. Автор исследования Юлия Анатольевна Леднова заслуживает присуждения искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

Официальный оппонент  
доктор географических наук  
18.01.2021



Д.А. Субетто

Информация об оппоненте:

Субетто Дмитрий Александрович

доктор географических наук,

специальность 25.00.36 - геоэкология (науки о Земле)

Домашний адрес: 195256 Санкт-Петербург, ул. Бутлерова д. 13, кв. 620

Тел. +7-921-3785532

Дата рождения: 23 апреля 1960 г.

Паспорт: 4005 497237, выдан 27 мая 2005 г. 62 о/м Калининского р-на г.

Санкт-Петербурга

Декан факультета географии,

заведующий кафедрой физической географии и природопользования

РГПУ им. А.И. Герцена,

набережная р. Мойки 48,

191186 г. Санкт-Петербург

Тел. моб. +7-921-3785532

Тел. служ. 8-812-3144796

E-mail: [subettoda@herzen.spb.ru](mailto:subettoda@herzen.spb.ru); [subetto@mail.ru](mailto:subetto@mail.ru)

РГПУ им. А. И. ГЕРЦЕНА

подпись



удостоверяю  20 года

Отдел персонала и социальной работы

управления кадров и социальной работы



В.В. Рубилчак