

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Панютина Николая Алексеевича на тему «ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – «Геоэкология».

Актуальность исследования Н.А. Панютина базируется на необходимости: 1 - совершенствования оценки состояния сложных природных систем и возрастающей антропогенной нагрузки на них (у автора – на водоемы и водотоки и их водосборные территории); 2 - введения унифицированных терминов, характеризующих состояние эмерджентных свойств сложных систем и системные эффекты (экологический статус, экологическое благополучие, потенциальная устойчивость, уязвимость и др.); 3 - совершенствования методологии выполнения оценочных исследований интегративных свойств природных объектов.

На примере объектов исследования - малых озер и их водосборных территорий (оз. Волковское в Ленинградской области и оз. Барсово в Республике Алтай и оз. Лагерное в Республике Тыва) автором проведена апробация разработанных моделей-классификаций интегральной оценки экологического статуса (ЭС) и экологического благополучия (ЭБ).

Целью исследования является разработка теоретико-методологических положений об ЭС и ЭБ водоемов, моделей-классификаций их интегральной оценки, учитывающих многокритериальность, иерархичность организации природных систем, их эмерджентных свойств и функций. Для достижения поставленной цели автором решены 5 задач, выполнение которых сопровождается рассмотрением 4-х защищаемых положений. Это определяет содержание работы, этапы и логику исследования.

На первом этапе автор обобщил теоретико-методологические основы исследования, разработал системное видение трофности, качества воды, устойчивости водоемов, представление об их экологическом статусе и экологическом благополучии, ввел понятие «модель-классификация» для интегральной оценки состояния эко- и геосистем, выполнил интегральную оценку состояния малых озер, их эмерджентных свойств и функций с учетом дефицита информации о составе и приоритетах оценивания, и оценки точности полученных результатов.

Переход к созданию моделей-классификаций ЭС и ЭБ водоемов, потребовал разработки авторского подхода к оценке потенциальной устойчивости и представлений об оценке устойчивости объектов к изменению ЭС и ЭБ. Авторская методика интегральной оценки потенциальной устойчивости базируется на одновременном учете адаптационного и регенерационного типов устойчивости. Оценка устойчивости к изменению ЭС и ЭБ потребовала выполнения серии расчетных сценариев по сокращенной программе и сравнения интегральных показателей по субиндексам, ИПЭС, ИПЭБ в «чистых» вариантах и вариантах с разными нагрузками. Устойчивость



к изменению ЭС и ЭБ оценивалась автором по способности систем сохранять статус и благополучие в том классе, в каком система находилась до воздействия. Выход системы за пределы этого класса, расценивается как не способность сохранять свои свойства и параметры режимов.

На следующих этапах автором выполнялась апробация разработанных классификаций, методика, совершенствовалась технология построения ИПЭС. Рассмотрены результаты апробации методики на водоемах Северо-Запада России и Алтая с проверкой гипотез и рекомендаций по расчету интегральных показателей. Экологическое благополучие системы «водоем+водосбор» оценивалось по величинам ИПЭБ. Исследовались два основных направления, обычно не рассматриваемых авторами: 1- учет нелинейности связей параметров с оцениваемым свойством, 2- учет изменения приоритетов (весов) субиндексов на последнем уровне свертки при расчетах ИПЭС и ИПЭБ. Автором проверена гипотеза о возможности использования искусственного интеллекта (ИИ) для расчета весовых коэффициентов и показателей ИПЭС с оценкой точности полученных результатов.

В последних разделах работы на интегральной основе показано использование разработанных моделей-классификаций для оценки ответной реакции водных экосистем на естественное и антропогенное изменение параметров режимов и внешнее воздействие. Показаны возможности и условия перехода озер в более низкую категорию ЭС и ЭБ с изменением нагрузки для ответа на вопрос: способна ли система сохранить свой статус в пределах класса ЭС и/или ЭБ, в котором она находилась до воздействия.

Результаты диссертационного исследования Н.А. Панютина закладывают теоретико-методологическую базу для решения геоэкологических задач и возможности изучения состояния систем в целом, системных эффектов и ответов на внешние воздействия. Подход позволяет систематизировать разрозненную информацию, рассматривать объекты как сложные системы с аддитивными и эмерджентными свойствами и оценивать их с помощью многокритериальных многоуровневых оценок вместо традиционного покомпонентного анализа. Полученный опыт и результаты работы открывают перспективы для интеграции разработанных алгоритмов в ГИС для совершенствования систем управления и совершенствования мониторинга, а также для поддержки природоохранных решений по снижению последствий опасных природных (ОПЯ) и гидрологических (ОГЯ) явлений.

Выносимые на защиту научные результаты (модели-классификации экологического статуса и экологического благополучия и алгоритм расчета интегральных показателей) обладают практической и теоретической значимостью и обеспечивают решение актуальной задачи повышения эффективности оценки состояния водных объектов с точки зрения антропоцентризма и биоцентризма, сравнения результатов и планирования приоритетов регионального развития.

Текст автореферата изложен грамотно и соответствует научному стилю работы.

Автор активно принимал участие в научных конференциях и написал ряд публикаций: 16 статей (13 на русском, 3 на английском языке). Все статьи



опубликованы в периодических изданиях: 7 статей в изданиях, включенных в список ВАК; 4 статьи в изданиях, включенных в список Web of Sciences/Scopus. Диссертант в период обучения в аспирантуре в СПбГУ принимал участие в научных грантах Российского научного фонда №23–27–10011; и гранте РФФИ № 19–05–00535 А.

Замечания по автореферату:

1 - в тексте автореферата отсутствует информация о разработанной на основе интегральных оценок типизации водоемов;

2 – в автореферат не включен текст по изученности проблемы.

Указанные замечания носят рекомендательный характер, по-видимому, не актуальны для текста самой диссертации и/или могут быть учтены автором в докладе и презентации.

Диссертационная работа Панютина Николая Алексеевича «Интегральная оценка экологического статуса и экологического благополучия водных объектов» соответствует требованиям п.п. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Соискатель Панютин Николай Алексеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.21. Геоэкология.

Отзыв подготовил:

доцент 72 кафедры 7 факультета Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского.

197198, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13, e-mail: [vka@mil.ru](mailto:vka@mil.ru), кандидат географических наук (специальность 1.6.21 – геоэкология), доцент e-mail: [zoyaks@yandex.ru](mailto:zoyaks@yandex.ru), тел.: +79817151716

«30» июня 2026 г.

Осипов Алексей Георгиевич

Я, Осипов Алексей Георгиевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись А.Г. Осипова заверяю:

Начальник отдела кадров Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского  
подполковник

«30» июня 2026 г.



Плотников Григорий Вячеславович