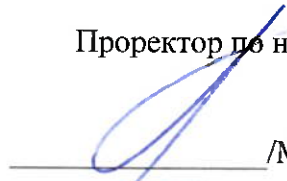


УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе  
СПбГУ

  
/Микушев С.В./

«20»  2026 г.

М.П.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Диссертация Панютина Николая Алексеевича «Интегральная оценка экологического статуса и экологического благополучия водных объектов», на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология выполнена на кафедре гидрологии суши в Институте Наук о Земле Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

В период подготовки диссертации с 2022 г. по 2025 г. соискатель Панютин Н.А. проходил обучение в аспирантуре по программе подготовки 1.6.16. Гидрологии суши, водные ресурсы и гидрохимия Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Панютин Николай Алексеевич родился 02.03.1998 г. в г.Санкт-Петербурге. В 2022 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» с присвоением квалификации магистр 05.04.04 гидрометеорологии.

Документ, подтверждающий сдачу кандидатских экзаменов выдан в 2025 году Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (справка об освоении программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре или о периоде освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, 11.09.2025 № 102).

Научный руководитель – доктор географических наук Дмитриев Василий Васильевич, профессор кафедры гидрологии суши Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

*По итогам рассмотрения диссертации принято следующее заключение.*

**Актуальность исследования** Актуальность работы обусловлена: отсутствием в современной отечественной и зарубежной литературе общепринятых, унифицированных представлений об «экологическом статусе» (ЭС) и экологическом благополучии (ЭБ) водоемов как интегративных (эмерджентных) свойствах водных эко- и геосистем; отсутствием общепринятых классификаций экологического благополучия/неблагополучия водных объектов; отсутствием в нормативно-технической документации и нормативных документах в сфере водопользования методов оценки интегративных свойств и функций, позволяющих на интегральной основе определить ЭС и ЭБ водных объектов, причины и последствия их изменений; необходимостью выявления степени антропогенной трансформации водных эко- и геосистем на основе изменения интегральных показателей ЭС и ЭБ, получения ответной реакции на внешнее воздействие и пределов воздействия на них; необходимостью совершенствования геоэкологического мониторинга водных объектов на основе использования алгоритмов и методик интегральной оценки ЭС и ЭБ водоемов.

**Цель работы** – разработка теоретико-методологических положений об экологическом статусе и экологическом благополучии водоемов, моделей-классификаций их интегральной оценки, учитывающих многокритериальность, иерархичность организации природных систем, их эмерджентных свойств и функций.

**Задачи исследования** были решены полностью. Были обобщены и разработаны теоретико-методологические положения и авторские представления об экологическом статусе (ЭС) и экологическом благополучии (ЭБ) водных объектов как интегративных свойствах водных эко- и геосистем; разработаны методики интегральной оценки потенциальной устойчивости водоема; разработаны модели-классификации интегральной оценки ЭС и ЭБ водоемов; оценено влияние параметров моделей-классификаций на полученные результаты интегральной оценки (учет нелинейности связей, задание веса субиндексов, использование нечисловой информации для расчета весовых коэффициентов); исследованы возможности применения моделей-классификаций для интегральной оценки ЭС и ЭБ ключевых водоемов и системы «водоем+водосбор»; для создания типизации их интегративных свойств; для выявления особенностей трансформации водных экосистем при внешнем воздействии на них на основе сценарного подхода.

**Достоверность первичных материалов**, представленных в работе, базируется на личном участии автора в полевых экспедициях на ключевых водоемах. Основная часть аналитических исследований проводилась автором в Санкт-Петербургском государственном университете, обладающем современной приборной базой.

**Достоверность выводов**, полученных соискателем, определяется репрезентативностью результатов оценочных исследований, обоснованностью научных положений и выводов, выносимых на защиту, обеспечивается апробированной методологией и использованием современных и актуальных методов обработки, анализа результатов, использованием статистических методов и системного подхода.

**Научная новизна** работы заключается в следующих результатах: (1) разработаны новые модели-классификации и методики расчета интегральных показателей экологического статуса (ЭС) и экологического благополучия (ЭБ) водных объектов; (2) разработана новая методика интегральной оценки потенциальной устойчивости водоемов; (3) разработана полная и сокращенная программы интегральной оценки ЭС и ЭБ; (4) проведена апробация разработанных моделей-классификаций на водных объектах Северо-Запада России и приледниковых моренно-подпрудных озер Алтая; (5) выполнена типизация водоемов на основе разработанных моделей-классификаций ЭС и ЭБ для вариантов возможного изменения продуктивности, качества и токсического загрязнения воды, потенциальной устойчивости, предложен алгоритм оценки ответной реакции водных экосистем озер на внешнее воздействие на основе сокращенной программы расчета интегральных показателей.

**Теоретическая значимость** Разработаны теоретико-методологические основы современного системного представления об ЭС и ЭБ водных объектов и водосборных территорий на основе широкого спектра натуральных данных, собранных в различных физико-географических и климатических условиях и разработанных моделей-классификаций для построения интегральных показателей ЭС и ЭБ. Авторский подход предполагает: обоснование и выбор критериев оценки, введение субиндексов для групп (уровней свертки); введение новых категорий, отражающих специфику изучаемого объекта, учет его интегративных особенностей, обоснование научных гипотез и их проверку, создание типологии, оценку погрешностей расчетов интегральных показателей.

**Практическая значимость** полученных результатов состоит в возможности применения методик и подхода геоэкологического исследования для получения количественной информации о состоянии природно-трансформированных водных систем, оценке их системных свойств и функций. Созданные прикладные инструменты: алгоритмы и методики, оценочные шкалы и расчетные модули, модели классификации, типизация; полученные рекомендации для построения интегральных показателей и рассмотренные примеры использования ИИ для расчета веса субиндексов по нечисловой информации о приоритетах оценивания; проверки расчетов ИП с оценкой их точности, обуславливают возможность их применения в СППР, при совершенствовании систем мониторинга и управления, принятия природоохранными организациями решений по снижению негативных последствий воздействия опасных природных явлений (ОПЯ), опасных гидрологических явлений (ОГЯ) и/или человека (общества) на водные объекты.

**Личное участие** и вклад автора выражается в сборе, обработке, подготовке и обобщении натуральных данных, разработке новых моделей-классификаций (классификация + алгоритмы + правила построения оценочных шкал и расчета ИП) для оценки ЭС и ЭБ водоемов. Автор самостоятельно предложил и поэтапно реализовал новые модели, получил оценочные шкалы для субиндексов, рассчитал все ИП. На основе реализации всех этапов исследования получил оценочные шкалы последних уровней свертки для ИПЭС и ИПЭБ. Разработал методику интегральной оценки экологического статуса и благополучия водоемов, интерпретировал полученные результаты.

**Апробация работы** Результаты исследований докладывались и обсуждались на всероссийских и международных конференциях. В их числе: Международная научно-техническая конференция "Экология и техносферная безопасность" (RusEcoCon – 2025, Сочи, 2025); III международная конференция «Озера Евразии: проблемы и пути их решения» (Казань, 2025); VII Международная научная конференция, посвященная 90-летию кафедры географической экологии Белорусского государственного университета (Минск, 2024); X Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов» (Пермь, 2025); IV Всероссийская научная конференция «Геоэкология и рациональное недропользование: от науки к практике» (Белгород, 2024) и др. По теме исследования Н.А. Панютиным опубликовано 16 работ, в том числе 15 статей и глава в монографии в издательстве Springer в 2026 г. Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК: 7 статей. В изданиях, включенных в список Web of Sciences/Scopus: 4 статьи.

Список публикаций соискателя по теме диссертации, входящих в перечень ВАК и индексируемых в базе Scopus:

1. Распутина В. А., Ганюшкин Д. А., Банцев Д. В., Пряхина Г. В., Вуглинский В. С., Свирипов С. С., Панютин Н. А., Волкова Д. Д., Николаев М. Р., Сыроежко Е. В. Оценка прорывоопасности малоизученных озер массива Монгун-Тайга // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Науки о Земле. 2021. Т. 66. вып. 3. с. 487 – 509.

2. Распутина В. А., Пряхина Г. В., Ганюшкин Д. А., Банцев Д. В., Панютин Н. А. Особенности уровня режима приледниковых моренно-подпрудных озёр в стадии роста (на примере озёр горного массива Таван-Богдо-Ола, юго-восточный Алтай) // Лёд и снег. 2022. Т. 62. вып. 3. с. 441 – 454.
3. Rasputina, V. A., Pryakhina, G. V., Ganyushkin, D. A., Bantcev, D. V., Paniutin N. A. Features of the Level Regime of Periglacial Moraine-Dammed Lakes in the Growth Stage (Based on the Example of Lakes of the Tavan-Bogdo-Ola Mountain Range, South Eastern Altai) // Water Resources. 2023. т. 50. no. S1. p. S109–S120.
4. Панютин Н. А., Дмитриев, В. В., Примаков, Е. А. Интегральная оценка экологического статуса с учетом нелинейности взаимосвязи между параметрами и эмерджентными свойствами водного объекта // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. Серия Лимнология и океанология. 2025. вып. 6. с. 119 – 130.
5. Paniutin N. A., Dmitriev, V. V., Shchetinina, M. M. Classification of Water Bodies Based on Integral Assessment of Their Ecological Status // Advances in Ecology and Environmental Engineering II. RusEcoCon 2025. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. 2026. p. 311 – 320.
6. Панютин Н. А., Дмитриев В. В. Интегральная оценка экологического статуса высокогорных озер Алтая // Экосистемы. 2026. вып. 45. с. 45 – 63.
7. Панютин Н. А., Дмитриев, В. В., Манвелова, А. Б. Учет дефицита информации в интегральной оценке экологического благополучия природной системы // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Серия Естественные и точные науки. 2026. т. 20 вып. 1.

#### **Защищаемые положения.**

1) На основе разработки представлений об экологическом статусе (ЭС) и экологическом благополучии (ЭБ) водных объектов, моделей-классификаций для их интегральной оценки – инновационного продукта мониторинга состояния эко- и геосистем, выполнена интегральная оценка состояния водных объектов, их эмерджентных свойств и функций с учетом дефицита информации о составе и приоритетах оценивания и оценки точности полученных результатов.

2) Методика интегральной оценки потенциальной устойчивости базируется на одновременном учете адаптационного и регенерационного типов устойчивости. Первый тип характеризует замедленное изменение свойств, параметров, функций, сохранением элементов режимов водоема, типичных для холодного времени года. Второй тип характеризует ускорение процессов переноса и трансформации вещества, самоочищения в теплый период года. Итоговое значение ИП устойчивости определяется на основе обоснования приоритета одного из типов устойчивости (учет степени проточности водоема для приоритета второго типа).

3) Разработанные классификации, методика, технология построения ИПЭС прошли апробацию на водоемах Северо-Запада России и Алтая с проверкой гипотез и рекомендаций по расчету интегральных показателей. Экологическое благополучие (ЭБ) для системы «водоем+водосбор» выполняется на интегральной основе по величинам ИПЭБ. Исследования учета нелинейности связей параметров с оцениваемым свойством позволяют сравнить результаты влияния нелинейности связей на полученные результаты. Выполнены исследования по изменению приоритетов (весов) субиндексов на последнем уровне свертки при расчетах ИПЭС. Проверена гипотеза о возможности использования ИИ для расчета весовых коэффициентов и показателей ИПЭС с оценкой точности полученных результатов.

4) Оценка ответной реакции водных экосистем на естественное изменение параметров режимов и внешнее воздействие, выполненная на интегральной основе по сокращенной программе с использованием субиндексов, полученных в вариантах «до воздействия» и «после воздействия», показала возможности сохранения класса или условия

перехода озер в более низкую категорию ЭС и ЭБ и позволила ответить на вопрос: способна ли система сохранить свой статус в пределах класса ЭС и/или ЭБ, в котором она находилась до воздействия.

Диссертация соответствует специальности 1.6.21 «Геоэкология».

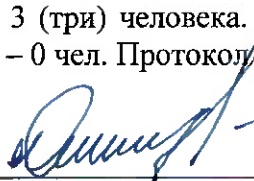
Диссертация Панютина Николая Алексеевича «Интегральная оценка экологического статуса и экологического благополучия водных объектов» соответствует требованиям, предъявляемым пунктами 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Диссертация Панютина Николая Алексеевича «Интегральная оценка экологического статуса и экологического благополучия водных объектов» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Проект заключения принят на заседании экспертной группы, сформированной распоряжением директора Центра экспертиз СПбГУ М. А. Ревазова от 10.04.2026 г. № 1632/1р в составе 3 (трех) человек: Опекунова Анатолий Юрьевич, профессора кафедры геоэкологии СПбГУ (председатель), и членов комиссии: Павловского Артема Александровича, доцента с возложенными обязанностями заведующего кафедрой климатологии и мониторинга окружающей среды СПбГУ; Пряхиной Галины Валентиновны, доцента с возложенными обязанностями заведующего кафедрой гидрологии суши СПбГУ.

Присутствовало на заседании 3 (три) человека. Результаты голосования: «за» – 3 чел., «против» – нет, «воздержалось» – 0 чел. Протокол № 1 от «17» апреля 2026 г.

Председатель экспертной группы \_\_\_\_\_



Опекунов Анатолий Юрьевич  
(доктор геол.-мин. наук, профессор  
кафедры геоэкологии Института наук о  
Земле Федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
университет»)

Личную подпись руки  
А.Ю. Опекунова  
ЗАВЕРЯЮ  
Вз. М.А. Гавришвили по цифрам  
21.04.2026

