

О Т З Ы В

диссертационную работу А.Н. Шарова
«Фитопланктон холодноводных озерных экосистем
под влиянием природных и антропогенных факторов»
представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 03.02.10 – гидробиология

Диссертационная работа А.Н. Шарова посвящена многолетним комплексным исследованиям структурной организации фитопланктона в экосистемах холодноводных озер расположенных на территориях Севера Европейской части России и Восточной Антарктиды.

Проблема прогнозирования негативных изменений, происходящих в природных экосистемах, при возможном промышленном освоении, является приоритетным направлением в области природопользования и охраны окружающей среды.

Как в планетарном, так и в региональном масштабе, гидрологическая среда является системой, которая мобильно реагирует на подобное воздействие. В свою очередь, в любой подобной системе можно выделить отдельные структуры, которые наиболее показательно регистрируют смену природных и антропогенных событий. К категории подобных структур относятся фитопланкtonные комплексы.

Актуальность тематической направленности работы связана с глобальными процессами переосмыслиения ценностной значимости водных ресурсов, как неотъемлемого компонента дальнейшего цивилизационного развития.

Дополнительную значимость и актуальность проведенных в работе исследований придают наблюдаемые в последние десятилетия климатические flуктуации и процессы увеличения интенсивности экстремальных климатических событий на фоне долговременной интенсификации негативных антропогенных факторов локального генезиса в сочетании с глобальной трансграничной кумуляцией.

Научная новизна диссертационной работы определяется обоснованным и доказательным выделением конкретных отличительных признаков пространственно-временной изменчивости и реорганизации фитопланктона арктических и приарктических озер различной размерности под воздействием природных и антропогенных факторов по всему спектру их вариабельности, что

привело к разработке и внедрению нового, авторского показателя качества вод для холодноводных озер (КФИ).

Кроме того, достоверность полученных результатов основана на сопоставлении систематического состава фитопланктонных комплексов, их флористической структуры, биологического разнообразия, биомассы и численности, с последующей оценкой уровня информативности различных производных и индексов от этих параметров, а также верификацией полученных результатов с основными гидрологическими и гидрохимическими параметрами, полученными в процессе проведенных исследований.

Теоретическая значимость диссертационной работы базируется на формировании автором комплексной системы ретроспективного анализа наиболее действенных и объективных критериев оценки качества вод и классификации пространственно-временных событийных рядов на основе структуры и таксономического состава фитопланктонных сообществ.

Обоснованность научных положений выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, определялся широкомасштабными, многолетними исследованиями автора (1993-2016 гг.), посвященных комплексному анализу пространственной структуры фитопланктонных сукцессий, сформировавшихся более чем в 40 малых озерах, расположенных в арктической, антарктической, субарктической и бореальной зонах. Аналогичные исследования, имеющие биоиндикационную и биомониторинговую направленность, были проведены на крупных озерах: Онежское, Ладожское, Чудско-Псковское, Умбозеро и Имандра.

Достоверность проведенных исследований базируется на отобранном, обработанном и просмотренном первичном материале, который включает 3250 фитопланктонных проб.

Научно-практическая значимость диссертационной работы основана на давно назревшей необходимости инвентаризации критериальных признаков оценки качества пресных вод, разработке новых, инновационных методов с учетом долговременных климатических изменений и оценке интегрального воздействия факторов антропогенного генезиса.

Дополнительная прикладная значимость диссертационной работы состоит в тех методологических подходах и применяемых критериальных оценках качества

вод по структурному состоянию фитопланктона и их пространственно-временных трансформации применительно к практике экологического мониторинга. Это было подтверждено при проведении оценки влияния комбината «Печенганикель» (Кольский п-ов) на состояние озерно-речной системы Пасвик, а так же при экологических исследованиях приграничных территорий, осуществленных в рамках программы российско-норвежского сотрудничества в области экологии.

Помимо этого, практическая значимость и достоверность предложенной оценки качества вод была продемонстрирована при реализации российских и международных проектов по закисленным горным озерам Европы «Mountain Lakes Research», по оценке воздействия глобальных изменений на европейские пресноводные экосистемы «EU-LIMPACTS», а так же ряде научно-исследовательских программ (INTAS, TACIS, РФФИ, Президиума РАН) по мониторингу и оценке экологического состояния водных экосистем Севера на территории Европейской части России.

Основная часть диссертационной работы состоит из пяти глав, в которыхдается монографическое описание истории развития научных представлений о пресноводном фитопланктоне, история его изучения и научная проблематика проведенных исследований.

В первой главе диссертационной работы приводится обзорное описание наиболее значимых работ посвященных фитопланктону озерного генезиса. На основе анализа основных биотических и абиотических факторов среды делается обоснованное заключение о многокомпонентности структурной организации фитопланктонного сообщества и многофакторном характере формирования его таксономической структуры.

В главе подробно рассматриваются основные факторы природного и антропогенного генезиса формирующие и определяющие пространственно-временные трансформации, происходящие в фитопланктонах сообществах и ассоциациях.

Изложенный текст не всегда сопровождается терминологическими определениями, необходимыми в свете её обзорного контекста.

В целом, в главе приводится достаточно полный и обоснованный информационный материал, в том числе по лабораторным экспериментам, а так же вариативности структуры фитопланктона не только вследствие многофакторного воздействия, но и в зависимости от тех или иных участков исследуемых водоемов.

Вторая глава посвящена последовательному описанию озер различных категорий, исследованных автором в контексте конкретных диссертационных задач, а так же в свете их ландшафтно-климатической приуроченности.

Особое внимание уделяется не только размерности исследованных озер, но и площади их водосборов, а так же степени антропогенной нагрузки на озерные экосистемы.

Исходя из приведенной научной информации, которая содержится в диссертационной работе и сопровождается соответствующим картографическим материалом месторасположения исследованных и изученных озер, формируется представление о значительной представительности этих природных объектов (озер), обоснованности в выборе их приуроченности к различным ландшафтно-климатическим областям, что в совокупности с их различной категорией по размерности, позволяет проводить корректное сопоставление и анализ полученных результатов.

В главе так же приводится обзор температурных изменений воздуха, что обосновывает продолжительность безледного периода в изученных озерах, и, предположительно, может привести к трансформации таксономической структуры и численным показателям, характеризующих фитопланктонные комплексы. Обоснованность приведенных данных трактуется как последствия воздействия атмосферных процессов циркуляционного характера, характеризуемых индексом североатлантического колебания (САК), что, в свою очередь, видоизменяет сезонные процессы вегетационной активности и приводит к интенсификации продукционных процессов в озерах.

Исходя из сравнительного анализа исследованных озер, уже в данной главе просматривается очевидная недостаточность формальных классификационных признаков, основанных исключительно на морфометрических параметрах, поскольку озера сходной размерности имеют в различных ландшафтно-

климатических областях разнотипный уровень биологической организации сформированного сообщества гидробионтов.

В третьей главе приводится обзор оценочных признаков характеризующих фитопланктонные комплексы и ассоциации в исследованных водоемах. На основе проведенных наблюдений и исследований, автором сформулирована приоритетная зависимость между видовым богатством фитопланктона и площадью водосбора, а не площади озера, как такового; обсуждаются отличительные особенности таксономической и пространственно-временной изменчивости фитопланктонных сукцессий в озерах различной размерности и региональной приуроченности.

В главе приведена значительная база первичных данных, сформированная автором в рамках общепринятых кодов морфофункциональной классификации.

Четвертая глава содержит один из значимых информационных компонентов диссертационной работы, поскольку в ней последовательно описывается характер изменения структуры озерного фитопланктона под воздействием природных и антропогенных факторов.

К числу наиболее значимых природных характеристик автором доказательно отнесены: температура воды, продолжительность безледного периода, поступление биогенных веществ и др., что формирует отличительные особенности озерного фитопланктона в каждом конкретном случае.

Обоснованность полученной информации осуществлена на основе системного сравнительного анализа таксономической структуры фитопланктонных комплексов с применением регрессионного анализа и последующей оценкой уровня информативности различных производных и индексов от этих параметров.

В группу приоритетных антропогенных факторов включены: эвтрофирование, токсичное загрязнение, ацидификация и термофикация.

К числу неоспоримых положительных качеств содержащихся в этой части диссертационной работы относится правильный концептуально-методологический подход, состоящий в раздельно-комбинированном анализе антропогенного воздействия различного происхождения с применением параметрических показателей характеризующих озерный фитопланктон.

Пятая глава диссертационной работы содержит наиболее значимую информационную часть, как результат логико-понятийного анализа всей

исследованной информационной базы данных. В главе со всей очевидностью продемонстрирован формализованный характер всех имеющихся критериев оценки качества воды, поскольку они все основаны на каком-то одном выявленном признаке или параметре.

Как справедливо отмечает автор диссертационной работы, именно формализованная природа оценочных признаков порождает проблему интерпретации их значений, что приводит к существенным ошибкам.

Помимо этого, данный методологический подход наглядно демонстрирует, что оценочный критерий класса качества вод (EQR), даже терминологически не синонимичен понятию экологического благополучия с позиций биоиндикации.

В результате представленной проблематики, автор, совершенно обоснованно предлагает прибегнуть к комплексной оценочной шкале, основанной на системе из определенного множества (ряда) показателей, с учетом стандартизации каждого из них в рамках установленного диапазона (КФИ).

Иначе говоря, предлагается составлять единый факторный кластер, обосновывающий взаимную корректировку формальных критериев для нахождения объективной интерпретации полученных результатов применительно к конкретному водоему.

Несомненной научной заслугой автора, является не только правильное освещение гносеологических изъянов в бытующих подходах биоиндикационных оценок, но и конструктивные предложения по преодолению существующей ситуации, воплощенные в конкретном и новом методологическом подходе при описании ситуативных трансформаций происходящих в экосистемах.

К числу отличительных особенностей диссертационной работы, которые можно частично отнести к её недостаткам, следует отметить присутствующую неравномерность при анализе всего спектра исследованных проблематик при инвентаризации критериальных признаков оценки качества пресных вод методами биоиндикации.

Эта неравномерность приводит, в одних случаях, к междисциплинарным выводам, которые по своим методологическим подходам выходят далеко за рамки биоиндикационных оценочных шкал, основанных на исследовании фитопланктона комплексов в озерных экосистемах.

В других случаях, даже в рамках сопоставления оценочных критериев разработанных ранее для фитопланктона комплексов и ассоциаций, прослеживается некоторая механистичность результатов сравнения, что приводит к методологическим решениям, которые базируются на заурядном осреднении расчетных значений, полученных различными методами.

Впрочем, уровень профессиональной квалификации автора диссертационной работы и оперирование широким спектром отобранного им материала, дает ему полное право в некоторых ситуационных моментах руководствоваться тем или иным подходом при разработке оптимальной сравнительной стратегии для формирования новых оценочных критериев качества озерных вод.

Ознакомление с диссертацией позволяет утверждать что, к числу её отличительных особенностей следует отнести подробный, и методически обоснованный подход при изучении фитопланктона сукцессий озерных экосистем различного размера в плане их пространственного распространения.

Подобная постановка исходных задач, учитывая масштаб изученной территории, подразумевает долговременные и чрезвычайно трудоемкие исследования по сбору и анализу первичного материала.

Работа основана на большом массиве первичных данных, который чрезвычайно аккуратно обработан и систематизирован автором.

В целом, для работы характерна научная обоснованность и аргументированность полученных результатов при оценке показателей и критериев экологического состояния фитопланктона холодноводных озерных экосистем под воздействием факторов природного и антропогенного генезиса.

Основная часть диссертационной работы завершается выводами, которые полностью соответствуют цели и задачам, которые изложены вначале.

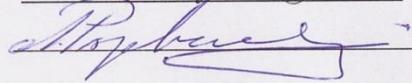
Диссертационная работа полностью соответствует требованиям, установленным в пунктах 9 - 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук.

По мнению оппонента, диссертационная работа Андрея Николаевича Шарова «Фитопланктон холодноводных озерных экосистем под влиянием

природных и антропогенных факторов» полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология, а сам соискатель, вне всякого сомнения, вышеупомянутой степени заслуживает.

Разумовский Лев Владимирович,
доктор географических наук
(25.00.36 – геоэкология),
кандидат биологических наук
(03.00.16 – экология),
ведущий научный сотрудник
Федерального Государственного
Бюджетного Учреждения Науки (ФГБУН)
Института водных проблем Российской
Академии наук (ИВП РАН)
119333 Москва, Губкина 3,
(499) 135-15-04

l.razumovskiy1960@mail.ru



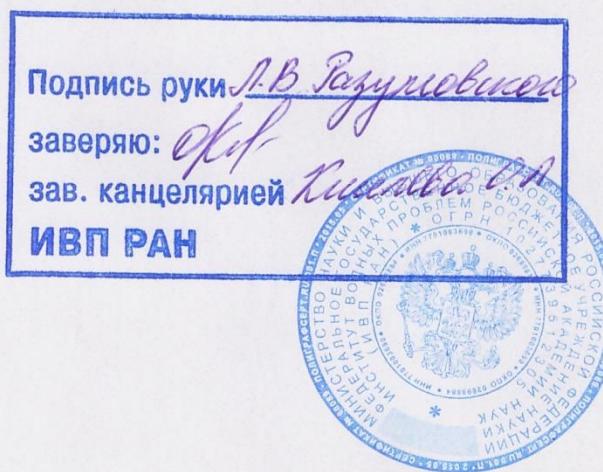
Автор отзыва согласен с включением персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработкой.

Подпись руки Л.В. Разумовского

заверяю: М.Ю. Киселева

зав. канцелярией

ИВП РАН



В диссертационный совет Д 002.036.02
при Институте биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина РАН

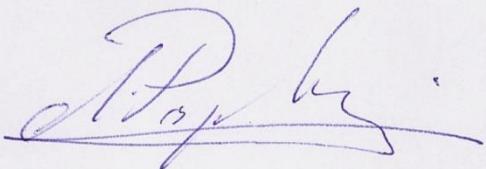
Я, Разумовский Лев Владимирович, даю согласие выступить официальным оппонентом подиссертации Шарова Андрея Николаевича на тему «Фитопланктон холодноводных озерных экосистем под влиянием природных и антропогенных факторов», представленной на соискание ученой степенидоктора биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

СВЕДЕНИЯ ОБ ОППОНЕНТЕ

1. Ученая степень, ученое звание, отрасль науки и научная специальность, по которой защищена диссертация: доктор географических наук, .
2. Место работы (полное наименование организации): Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Российской академии наук.
3. Сокращенное наименование организации: ФГБУН ИВП РАН.
4. Почтовый адрес организации с указанием индекса: 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3
5. Адрес официального сайта в сети Интернет: <https://www.iwp.ru>
6. Название структурного подразделения: лаборатория охраны вод
7. Должность: ведущий научный сотрудник
8. Телефон с указанием кода города: +7 (499) 135-15-04
9. Адрес электронной почты: lazy-lion@mail.ru
10. Список основных публикаций по профилю оппонируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):
 1. Разумовский Л.В., Шелехова Т.С., Разумовский В.Л. Новейшая история озер Большое и Зеркальное по результатам диатомового анализа // Водные ресурсы. 2015. Т. 42. №2. С. 222-227. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23300369>
 2. Разумовский Л.В., Разумовский В.Л. Оценка загрязнения тяжелыми металлами по диатомовым комплексам из озерных отложений // Геохимия.

2015. №3. С. 289-296. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22995136>
3. Разумовский Л.В. Междисциплинарный характер разработанного метода графического анализа пространственно-временных трансформаций пресноводных экосистем // Вопросы современной альгологии. 2015. №3 (10) С.5 <http://elibrary.ru/item.asp?id=25596313>
4. Разумовский Л.В. Преимущества нового способа реконструкции рН по диатомовым комплексам из озерных осадков (сравнительный анализ) // Вопросы современной альгологии. 2017. № 1 (13). С. 18. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29800895>
5. Разумовский Л.В., Разумовский В.Л., Чудаев Д.А., Гололобова М.А. Диатомовые водоросли из донных отложений озера Каракель (Центральный Кавказ) и реконструкция региональных климатических событий в позднем голоцене // Водные ресурсы. 2018. Т. 45. № 4. С. 443-447. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35642586>
6. Разумовский Л.В., Разумовский В.Л. Оценка долговременных изменений рН в озерах Кавказа методом биоиндикации (диатомовый анализ) // Водные ресурсы. 2019. Т. 46. № 1. С. 51-57. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37086366>

Разумовский Лев Владимирович,
доктор географических наук
(25.00.36 – геоэкология),
кандидат биологических наук
(03.00.16 – экология),
ведущий научный сотрудник
Федерального Государственного
Бюджетного Учреждения Науки (ФГБУН)
Института водных проблем Российской
Академии наук (ИВП РАН)
119333 Москва, Губкина 3,
(499) 135-15-04
l.razumovskiy1960@mail.ru



Оппонент согласен с включением персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработкой.



Разумовского Л.В.
докт. геогр. наук РАН
Л.В. (Разумовский В.С.)