

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Постевой Марины Алексеевны

на тему «Оценка состояния озер урбанизированных территорий на основе гидрохимических исследований (на примере города Мурманска)»,
представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук
по специальности 1.6.21. Геоэкология

Актуальность выбранной темы

Диссертационное исследование М.А. Постевой направлено на решение фундаментальной научной задачи, связанной с проблемой состояния водных объектов в условиях урбанизированной среды. Водные объекты Арктики уязвимы к любым происходящим на их водосборах изменениям, которые могут пагубно отражаться на чувствительной биоте водоемов северных широт. Проблема антропогенного влияния на водную среду сохраняет свою актуальность и диктует необходимость изучения состояния водных объектов и выявления факторов, вызывающих в них изменения. На основе данных гидрохимических исследований озер г. Мурманска диссертантом выявлены закономерности формирования химического состава их вод, а также выполнена оценка современного экологического состояния изученных водных объектов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, подтверждается необходимым объемом натурных данных, полученных в результате изучения гидрохимического режима озер, аналитической и статистической их обработке. Обоснованность выводов по работе подтверждается полученными количественными показателями химического состава воды исследованных водоемов, результатами оценки качества их воды и экологического состояния, табличными и графическими материалами, отражающими изменчивость химических показателей в воде озер г. Мурманска.

Выносимые автором на защиту положения логично связаны с ходом решения поставленных задач. В первом положении Марина Алексеевна выделяет факторы, влияющие на формирование химического состава воды озер г. Мурманска. Второе положение указывает на то, что щелочные и щелочноземельные металлы, поступающие с городских территорий, предохраняют озера от закисления, обуславливая нейтральные значения реакции среды, высокие значения щелочности и кислотонейтрализующей способности вод. В третьем положении диссертант констатирует, что трофический статус исследованных озер г. Мурманска (по индексу Карлсона, учитывающий содержание хлорофилла *a*) олиготрофный, при этом в водных объектах с повышенным уровнем

трофии (по концентрации хлорофилла *a*) лимитирующим фактором выступает азот, доля содержания автохтонного ОВ растет относительно аллохтонного. Четвертое положение указывает на то, что природной качество воды озер г. Мурманска снижается вследствие антропогенной нагрузки, при этом влияние городской среды выступает не только как источник повышенного поступления элементов и их соединений в водную среду, но и может способствовать ускорению их миграционных процессов.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные положения и выводы подтверждаются исследованиями на натуральных объектах в рамках проекта РНФ и научно-исследовательской темы госзадания лаборатории геоэкологии и рационального природопользования Арктики №23 ИППЭС ФИЦ КНЦ РАН. В диссертационной работе впервые был выполнен комплексный анализ гидрохимического режима озер, находящихся на территории г. Мурманска, отличающихся по степени антропогенной нагрузки на их водосборные территории. Описана вертикальная и сезонная изменчивость гидрохимических показателей. На основе полученных результатов с применением методов статистического анализа были выявлены закономерности формирования и факторы, определяющие химический состав озерных вод урбанизированных территорий Арктической зоны РФ. Определено качество воды озер г. Мурманска, а также степень их закисления и эвтрофирования. Выявлены приоритетные загрязнители и источники их поступления в поверхностные воды на исследованных урбанизированных территориях.

Представленная в работе цель конкретна и соответствует теме диссертационного исследования, сформулированные задачи реализуемы и позволяют достичь заявленной цели.

Достоверность полученных в диссертационном исследовании результатов подтверждается использованием современных методов и приборов аналитических измерений в соответствии с аттестованными методиками, жестким внутрилабораторным контролем качества измерений, международной верификацией методов и результатов аналитических исследований, а также статистическим анализом данных.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов и выводов диссертации

Новые данные, отражающие современный гидрохимический режим озер г. Мурманска, дают возможность расширить представления о роли природных и антропогенных факторов в формировании химического состава их вод. Практическая значимость работы определяется ее направленностью на решение прикладных проблем изучаемого региона: анализ, мониторинг и прогнозирование экологического состояния

городских озер, разработка мероприятий по снижению загрязнению окружающей среды г. Мурманска.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Структура диссертации представлена введением, 5 главами, заключением, списком литературы, включающим 371 источник, из которых 156 на иностранных языках, и шестью приложениями. Работа изложена на 213 страницах, иллюстрирована 26 рисунками и 19 таблицами.

Методологически работа выстроена грамотно. Диссертация написана грамотным научным языком, аккуратно оформлена в едином стиле.

В *первой главе* автором подробно описаны природные условия района исследования и их влияние на химический состав воды озерных вод, а также охарактеризованы основные источники антропогенного загрязнения озер г. Мурманска. Во *второй главе* представлена морфометрическая характеристика изученных озер и описаны методы их исследования (методика отбора проб воды, методы химического анализа воды, статистическая обработка данных).

В *третьей главе* представлены данные химического состава воды озер г. Мурманска (макроэлементный состав и общая минерализация, содержание биогенных элементов, органического вещества, тяжелых металлов и других микроэлементов), а также проведен анализ сезонной динамики содержания азотсодержащих веществ и микроэлементов в поверхностных и придонных слоях воды на примере оз. Семеновское. Анализ гидрохимических данных позволил автору установить, что формирование ионного состава озер г. Мурманска в большей степени определяется влиянием физико-географических особенностей района исследования, причина повышенного содержания биогенных элементов может быть как природного, так и антропогенного происхождения, тогда как повышенные концентрации микроэлементов обусловлены антропогенным влиянием.

В *четвертой главе* содержатся результаты оценки качества воды исследованных озер и их экологического состояния. Определена устойчивость озер к закислению, их трофический статус и степень загрязнения их вод на основе числовых значений различных индексов (WAWQI, NMPI, HMEI, HMTL, ИЗВ_{рег}). Автором сделан вывод о том, что большинство озер г. Мурманска способны противостоять закислению, вода в них высокого качества, а их трофический статус оценивается как олиготрофный, за исключением мезотрофного оз. Ледовое с «плохим» качеством воды.

В *пятой главе* представлены основные факторы, определяющие химический состав вод исследованных озер, выявленные при помощи статистического анализа данных химического состава их воды. Автором установлено, что химический состав вод

исследуемых озер определяется комплексным воздействием природных и антропогенных факторов. Определено сопряженное поступление макро- и микроэлементов в озерные воды и рассмотрены особенности их водной миграции. В результате проведенного исследования автором сделан вывод о том, что урбанизированная среда выступает не только как источник поступления различных видов поллютантов в водные экосистемы, но и может способствовать ускорению миграционных процессов химических элементов в результате антропогенной деятельности человека.

Диссертация заканчивается заключением, в котором сформулированы основные выводы, соответствующие поставленным задачам и защищаемым положениям, в которых автор отразил теоретическую и практическую значимость работы, что бесспорно указывает на завершенность диссертационного исследования М.А. Постевой.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении, мнение о научной работе соискателя в целом

Диссертация логично структурирована, изложена понятным научным языком, качественно оформлена.

Содержание автореферата и опубликованные автором научные статьи полностью отражают содержание диссертационной работы и соответствуют основным положениям, выносимым на защиту.

Результаты работы были представлены на международных и российских конференциях. По материалам диссертации опубликовано 14 научных работ, из них 4 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, 2 статьи – в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных (Web of Science и Scopus), 8 статей в сборниках материалов конференций и в коллективной монографии.

Диссертационная работа является самостоятельно выполненным научным исследованием. Мариной Алексеевной Постевой сформулированы цели и задачи исследования, основные положения и выводы, выполнен анализ отечественной и зарубежной литературы. Автор принимал участие в полевых исследованиях и химико-аналитических работах, осуществил статистическую и графическую обработку данных с последующей интерпретацией полученных результатов и выполнил работу по их оформлению.

Приведенный объем материалов исследований, завершенность работы в соответствии с поставленными целью и задачами, уровень научной новизны и практической значимости результатов отвечают требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Необходимо сделать несколько замечаний, имеющих, прежде всего, редакционный, рекомендательный и дискуссионный характер:

1. Автор использует некорректную формулировку «анализ гидрохимического состава озер», корректный вариант – «анализ химического состава воды озер».
2. На стр. 35 ссылка в тексте на рис. 4 не соответствует номеру самого рисунка, на стр. 36 в тексте приводится ссылка на табл. 3, которая не соответствует номеру упоминаемой таблицы.
3. Для каждого метода определения показателей химического состава воды уместно было бы указать соответствующую методику (РД, ПНД Ф и т.д.).
4. В чем заключается причина различий в ионном составе воды озера Треугольное, в котором в поверхностном слое преобладают хлорид-ионы, тогда как в придонном - гидрокарбонаты?
5. Рис. 3.4 был бы более информативным, если были бы указаны %-экв. главных ионов.
6. В чем причина повышенного содержания аммонийного азота в воде оз. Ледовое (существенное выше ПДК_{рбх})?
7. Какое соотношение форм азота в воде исследованных озер?
8. На рис. 3.5 автор привел сезонную изменчивость содержания форм азота (ионов аммония, нитратов и общего азота) в воде оз. Семеновское, но логичнее было бы, вместо концентрации общего азота, на рисунке указать содержание N_{орг}, что позволило бы увидеть сезонную вариабельность и этого важного показателя.
9. Наибольшее значение индекса TSI для большинства исследованных озер зафиксировано в период 2020-2021 гг. С чем это связано?
10. В примечании к табл. 5.1 указано, что жирным шрифтом выделены значения факторных нагрузок выше 0,5, но в самой таблице выделены значения, существенно ниже 0,5 (1 и 4 строки).
11. В тексте диссертации есть грамматические и пунктуационные ошибки, несогласования в предложениях, повторы текста и другие редакционные замечания; а также имеются ошибки в написании формул ионов (стр. 41, 52, 143).

Заданные вопросы являются в большей степени уточняющим, а сделанные замечания не отражаются на научной ценности исследования и не умаляют достоинств рассматриваемой диссертационной работы, которая представляет собой законченное, логично выстроенное исследование, полностью соответствующее требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о порядке присуждения ученых степеней

Несмотря на высказанные замечания, имеющие редакционный, рекомендательный и дискуссионный характер, диссертационная работа Постевой Марины Алексеевны на тему «Оценка состояния озер урбанизированных территорий на основе гидрохимических исследований (на примере города Мурманска)» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи оценки состояния и охраны уникальных водоемов Крайнего Севера, а также в ней выявлены специфические механизмы влияния урбанизации на экосистемы малых водоемов, способствующие пониманию их устойчивости и адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды, что соответствует требованиям и соответствует паспорту специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Постевой М.А., представленная на соискание ученой степени кандидата географических наук, полностью удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки России в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (в действующей редакции), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Официальный оппонент

Галахина Наталия Евгеньевна

кандидат химических наук (03.02.08 – Экология),

руководитель лаборатории гидрохимии

и гидрогеологии, старший научный сотрудник

Института водных проблем Севера – обособленного

подразделения Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Федеральный исследовательский центр

«Карельский научный центр Российской академии наук»

03.06.2025



Галахина Наталия Евгеньевна

Почтовый адрес:

185030, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, д.50

Интернет-сайт Института: <http://water.krc.karelia.ru/>

Телефон служ.: +7 (8142) 57-65-41

e-mail: kulakovanata@mail.ru

ПОДПИСЬ ЗАЯВИТЕЛЯ:



Ученый секретарь
ИВПС КарНЦ РАН
Л.А. Баширева