

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Марии Михайловны Базовой «**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОД МАЛЫХ ОЗЕР КОЛЬСКОГО РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена резким ростом антропогенного влияния на окружающую среду за последние десятилетия. Постоянное загрязнение воздуха и водных объектов за счет локальных источников и трансграничных потоков веществ и кислот оказывает все большее влияние на качество вод и других компонентов среды. Объект исследования – малые озера Кольского Севера реально отражают характер и степень загрязнения их водной массы вследствие природных и антропогенных процессов на водосборе и в водоеме.

Научная новизна:

- выполнен анализ современного химического состава вод малых озер в зависимости от геологического строения и ландшафтных особенностей водосборов;
- проведено районирование территории Кольского Севера в соответствии с геохимическими и ландшафтными показателями и в зависимости от интенсивности аэротехногенного загрязнения;
- исследованы особенности площадного распределения и водной миграции химических элементов в зависимости от особенностей выделенных районов и их удаленности от источников загрязнения;
- установлены степень подверженности закислению озер в зависимости от буферных свойств и уязвимости к кислотным выпадениям отдельных водосборов. Показана роль гумусовых кислот в формировании потоков элементов на водосборах и химической эволюции природно-подкисленных озер;
- проведены экспериментальные работы для уточнения характера и интенсивности миграционных потоков элементов при различной геохимической обстановке;

– предложен вариант интегрального индекса токсичности вод.

Апробация результатов и публикации. Результаты исследований обсуждены на различных конференциях, в том числе с международным участием. По теме диссертации опубликовано 5 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, и одна находится в печати.

Оценка содержания диссертационной работы.

Диссертационная работа объемом 189 страниц состоит из 5 глав, введения, заключения и приложений, содержит 32 таблицы и список литературы из 156 наименований.

Цель диссертационной работы – исследование геохимических закономерностей распределения элементов и формирования химического состава вод Кольского региона в зависимости от уровня аэротехногенного загрязнения, ландшафтных и геохимических особенностей водосборов.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- 1) пространственно-временная характеристика химического состава вод озер и влияние выбросов диоксида серы (SO₂), никеля (Ni) и меди (Cu) на химический состав вод в период высоких и снижающихся объемов выбросов загрязняющих веществ;
- 2) исследование особенностей миграции элементов в природных водах в зависимости от уровня загрязнения водосборов кислотообразующими веществами, ландшафтных и геохимических условий формирования вод;
- 3) экспериментальное изучение влияния геохимических особенностей пород на миграционную активность элементов;
- 4) оценка экотоксикологической ситуации состояния озер, не подверженных прямому влиянию промышленных стоков.

Основные научные результаты проведенных исследований:

– установлены произошедшие изменения химического состава вод озер под воздействием долговременных аэротехногенных источников загрязнения. Показано, что в результате геохимических процессов на водосборе произошли изменения концентраций химических

элементов, поступающих в водные объекты – малые озера Кольского Севера, которые служат наиболее уязвимым природным индикатором загрязнения и закисления вод;

– показано, что в современных условиях продолжают развиваться процессы закисления вод на весьма уязвимых водосборах Севера, что связано с выбросами техногенных сульфатов. Последнее позволило автору обосновать классификацию химического состава вод малых озер, большая часть которых относится к сульфатно-кальциевому и сульфатно-натриевому типам;

– особый интерес представляют полученные автором результаты анализа изменения химического состава вод озер Кольского Севера под влиянием снижения выбросов сульфатов от техногенных источников (металлургических комбинатов) за последние 20 лет. Доказано, что произошедшее сокращение эмиссии сульфатов не привело к восстановлению исходного химического состава вод озер. Однако в большинстве из них наблюдаются процессы восстановления буферных свойств вод. С другой стороны в некоторых озерах продолжают развиваться процессы закисления, а для части из них гидрохимические показатели за долговременный период наблюдений остаются неизменными;

– автором проведено районирование Кольского региона в зависимости от влияния преобладающих типов горных пород и некоторых ландшафтных особенностей на трансформацию состава вод малых озер с целью выявления основных факторов, определяющих условия нахождения и поведения элементов в водной среде;

– показано определяющее влияние кислых осадков на состав вод озер в районах расположения медно-никелевых производств. Природные воды этих районов отличаются повышенным содержанием элементов (Cu, Ni, Se, Vi) как результат кислотного выщелачивания пород. Воды озер в заболоченных районах отличаются более высоким содержанием элементов (Al, Fe, Co, Zn, Mn, Cr) в результате их биогенной миграции;

– автором проведены экспериментальные работы по изучению химического выщелачивания элементов при взаимодействии с кислыми и щелочными породами. В результате установлена высокая степень миграции элементов в кислой и нейтральной средах при взаимодействии с щелочными породами (фоййитом) и низкая – с кислыми породами (териберскими гранитами);

– рассчитан интегральный индекс токсичности вод по 14 элементам, характеризующий суммарное воздействие группы металлов. Это позволило показать, что наиболее высокий индекс токсичности формируется в зоне влияния атмосферных выбросов металлургических производств.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается использованием анализов содержания более 60 химических элементов за период 1990 – 2010 гг.

Практическая значимость проведенных исследований направлена на их использование для более совершенной оценки аэротехногенного загрязнения водных объектов и для обоснования мероприятий по их охране.

При рассмотрении диссертационной работы возникли **следующие замечания**:

1. В диссертации подчеркивается, что исследованные озера Кольского Севера имеют преимущественно атмосферное питание. Это утверждение требует обоснования с количественным подтверждением о пренебрежимо малой роли таких составляющих приходных статей водного баланса как поверхностный, внутрипочвенный и подземный сток с водосборов. Видимо это положение не вполне корректно, т.к. натурный и экспериментальный анализ кислотного выщелачивания горных пород свидетельствует о значимой роли водного стока с водосбора.
2. Характеристика природных условий района исследований приведена формально без анализа возможного влияния на гидрогеохимические процессы таких компонентов окружающей среды как почвы, растительность, подземные воды, проточность озер. При этом влияние ландшафтных особенностей водосборов на гидрогеохимический режим малых озер сведено в основном к воздействию заболоченных территорий, а другие возможные сочетания элементов ландшафта (лес, тундра, переходные зоны) количественно не проанализированы.
3. Автор не провел должного анализа влияния современных изменений климатических параметров за период 1990-2010 гг. на характер и направленность изменений гидрохимических характеристик малых озер.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, основные положения которой опубликованы в 6 статьях в журналах.

рекомендованных ВАК, а также в 7 тезисах материалов конференций, дополняющих и раскрывающих отдельные положения диссертации.

Автореферат диссертации полностью отражает содержание работы.

Диссертационная работа Марии Михайловны Базовой «ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОД МАЛЫХ ОЗЕР КОЛЬСКОГО РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ» представляет собой законченное научно-квалификационное исследование и полностью соответствует требованиям ВАК «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Автор **Мария Михайловна Базова** заслуживает присуждения ей искомой научной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Официальный оппонент

Доктор геолого-минералогических наук

Р.Г. Джамалов

Сведения о составителе отзыва:

Ф.И.О. Джамалов Роальд Гамидович

Адрес. 119333 г. Москва, ул. Губкина, д.3

Телефон 8 499 7833757

E-mail: roald@iwp.ru

Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт водных проблем Российской академии наук

Должность: Заведующий лабораторией



руки

Джамалова Р.Г.

нцелярией

З