

## **ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

о диссертацией аспиранта Сычевой Дарьи Геннадьевны "Тяжелые металлы и металлоиды в почвах и дорожной пыли городов Бурятии в зоне влияния угольных ТЭС: источники загрязнения, фракционирование и экологический риск". представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.12 «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов»

Сычева Дарья Геннадьевна в 2020 г. окончила бакалавриат, а в 2022 г. магистратуру на кафедре геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по специальности 05.04.06 «Экология и природопользование». В 2022 г. Д.Г. Сычева поступила в аспирантуру на ту же кафедру, где подготовила кандидатскую диссертацию.

Актуальность темы диссертационного исследования определяется тем, что интенсивная урбанизация многих регионов мира приводит к масштабным преобразованиям природной среды, связанным с высокой антропогенной нагрузкой. Особенно остро эти проблемы стоят в городах с мощным топливно-энергетическим комплексом, работающим на каменном и буром углях. Для этих территорий характерно слабоконтролируемое рассеяние обогащенных токсичными элементами продуктов сгорания углей, содержащихся в выбросах тепловых электростанций, котельных, частных домовладений и других источников загрязнения. Поэтому негативные экологические последствия использования углей, включая накопление в компонентах ландшафтов тяжелых металлов и металлоидов, негативно влияющих на состояние городской среды и здоровье населения, активно исследуются во многих регионах России, в первую очередь, в Сибири и на Дальнем Востоке.

В основу работы Д.Г. Сычевой положен значительный объем экспериментального материала, полученного в ходе полевых работ в трех крупных промышленных городах Республики Бурятия – столице Улан-Удэ, Северобайкальске и Гусиноозерске. В течение двух летних сезонов в составе полевого отряда ею были опробованы верхние горизонты городских почв и дорожной пыли в Улан-Удэ, почвы и донные отложения озера Гусиное. Диссертантка освоила методику гранулометрического фракционирования почв и дорожной пыли для определения элементного состава микрочастиц и получила большой массив данных об основных физико-химических свойствах почв и содержании тяжелых металлов в полученных образцах почв, дорожной пыли и их фракции РМ10, углях, летучей золе, материале золошлакоотвалов ТЭС и хвостохранилищ. На всех этапах работы над диссертацией Д.Г. Сычева проявила большую работоспособность, целеустремленность, стремление к глубокому анализу поставленных задач и творческий подход к их решению.

Достоинством работы является широкое использование современных методов многомерного статистического анализа для выявления источников, условий и факторов накопления поллютантов в депонирующих средах городов и ГИС-технологий для визуализации ландшафтно-геохимической информации. В результате Д.Г. Сычевой удалось применительно к городам с развитым топливно-энергетическим комплексом получить ряд новых значимых результатов, касающихся особенностей и генезиса геохимических аномалий в почвах и дорожной пыли при множественности источников загрязнения. Впервые для городских почв апробирована новейшая рецепторная модель

PMF (Positive Matrix Factorization), позволяющая количественно оценить вклад различных техногенных источников тяжелых металлов и металлоидов, формирующих пространственную структуру загрязнения, а также значение тонких частиц PM10 в аккумуляции поллютантов. Геохимические результаты дополнены оценкой экологических рисков от загрязнения почв и их тонкой фракции PM10 для здоровья детей и взрослых с помощью модели Human Health Risk Assessment (US EPA, 1989, 2002; Р 2.1.10.3968-23). На мой взгляд, Д.Г. Сычева удачно применила в работе сравнительно-географический метод, выделив общие черты и различия в накоплении тяжелых металлов и металлоидов почвами в различных функциональных зонах Гусиноозерска, Северобайкальска, Улан-Удэ под воздействием выбросов угольных электростанций, авто- и железнодорожного транспорта, промышленности и др.

Исследование Д.Г. Сычевой выполнялось в рамках научной темы № 1.4. гос. задания кафедры геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова «Антропогенная геохимическая трансформация компонентов ландшафтов (ГЗ)», проекта РФФИ-РГО № 17-29-05055\17-офи\_м «Эколого-геохимическое состояние ландшафтов Байкальского региона в сфере воздействия городов и горнопромышленных центров» и хоздоговора с ФГБУ УралНИИ «Экология» «Разработка интегрированной (интегральной) оценки антропогенного воздействия и состояния окружающей среды озера Байкал».

Материалы диссертации опубликованы в ведущих российских и зарубежных журналах, в том числе в двух журналах из первого квартиля списка WoS: Environmental Science and Pollution Research и Applied Soil Ecology. Основные результаты исследования по теме диссертации доложены на 7 всероссийских и международных конференциях.

В процессе работы над диссертацией Д.Г. Сычева проявила большие способности к исследованию сложных природно-техногенных ландшафтно-геохимических систем, а также к поиску и освоению новых методов эколого-геохимического анализа урбанизированных территорий. Считаю, что диссертационная работа Сычевой Дарьи Геннадьевны "Тяжелые металлы и металлоиды в почвах и дорожной пыли городов Бурятии в зоне влияния угольных ТЭС: источники загрязнения, фракционирование и экологический риск" выполнена на высоком научном уровне, соответствующем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в МГУ имени М.В. Ломоносова, и может быть представлена к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.12 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Научный руководитель, профессор кафедры  
геохимии ландшафтов и географии почв  
географического факультета МГУ,  
доктор географических наук

Н.Е. Кошелева

Подпись Н.Е. Кошелевой заверяю  
Декан географического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова, академик РАН

С.А. Добролюбов