

ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертацию **Алексеенок Юлии Владимировны**
«Биоиндикация атмосферных выпадений металлов и металлоидов в
Республике Беларусь», представленной на соискание ученой степени
кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология
(географические науки)

Актуальность темы

Проблема загрязнения воздушного бассейна носит как глобальный, так и региональный характер. Контроль качества атмосферного воздуха является важной составляющей мониторинга окружающей среды и традиционно проводится с использованием химико-аналитических методов, которые позволяют выявить локальные, а иногда и трансграничные источники загрязнения. При этом, на официальном уровне круг определяемых экологически опасных веществ ограничен, так, например, для тяжелых металлов определяются всего три элемента. Также у стандартных методик есть ограничения в виде порога обнаружения для используемого метода, и они показывают только ситуацию в момент измерения, в то время как биоиндикаторы накапливают все загрязняющие вещества, и позволяют наблюдать картину в целом, а также провести оценку уровней загрязнения не только в местах, где располагаются станции мониторинга.

В связи с этим, в последние двадцать пять лет наряду со стандартными методами мониторинга загрязнения воздуха широкое распространение во многих странах Европы получил метод биомониторинга атмосферных выпадений различных загрязняющих веществ с использованием мхов. В Беларуси подобные исследования на регулярной основе начались с 2005г. В данной работе на основе результатов биоиндикации впервые проведена комплексная

оценка уровней загрязнения тяжелыми металлами и металлоидами территории Республики Беларусь в период с 2005 по 2015 гг.

Новизна, обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна состоит в комплексном и многолетнем исследовании территории страны, что позволило определить пространственное распределение тяжелых металлов и других элементов, а также выявить временную динамику в содержании элементов. В исследовании рассмотрены разные территории, как подверженные антропогенному воздействию, так и максимально удаленные от источников загрязнения. Обоснованность научных положений диссертационной работы обеспечивается глубокой проработкой научных литературных источников, особенно на иностранных языках (130 из 210). Результаты работы хорошо соотносятся с европейскими исследованиями по содержанию тяжелых металлов во мхах. Подробный анализ и обработка полученных данных с использованием разных методик, таких как сравнительный анализ; картографический метод, статистический анализ, позволил выявить динамику и распределение накопления металлов и металлоидов.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов и выводов обеспечена комплексным подходом к изучению состояния атмосферного воздуха на исследуемой территории. Картографическая визуализация и результаты статистических расчетов взаимодополняют друг друга. Основные результаты исследований вошли в отчеты Международной совместной программы по воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры за 2005, 2010 и 2015 гг. Результаты работы обсуждались на семнадцати международных конференциях и семинарах, и опубликованы в трех журналах, индексируемых в международных базах цитирования Scopus и Web of Science, и двух изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования РФ.

Практическая и теоретическая ценность результатов исследования

Впервые для Беларуси установлены фоновые значения содержания элементов во мхах, произведена оценка уровней загрязнения воздуха с применением бриоиндикации, выявлены локальные различия в выпадениях металлов, а также определены временные тренды в содержании тяжелых металлов во мхах.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных данных в программах долговременного геоэкологического мониторинга состояния атмосферного воздуха на территории Республики Беларусь.

Оценка содержания диссертации, её завершенности

Структура и логика изложения материала в диссертации выглядят обоснованно в контексте поставленной цели и задачам работы. Работа написана логично, доказательно и ясно. В целом стиль и оформление работы не вызывают замечаний. Работа состоит из введения, трех глав, выводов, списка литературы и включает 7 приложений.

Первая глава диссертации посвящена описанию основных источников загрязнения атмосферы, мировые объемы выбросов и дальность переноса металлов, отдельно рассмотрены источники поступления конкретных химических элементов в атмосферу и их характеристики по классам опасности, также в первой главе детально рассмотрены международные и европейские программы, которые проводят исследования по загрязнению атмосферного воздуха, и описаны программы мониторинга атмосферного воздуха на территории Беларуси. Особое внимание уделено описанию мхов как бриоиндикаторов, а также важное место уделено программам мониторинга загрязнения воздуха в европейских и региональных исследованиях.

Во второй главе автор подробно описывает физико-географические характеристики исследуемой территории, местные источники загрязняющих веществ, количество выбросов по тяжелым металлам и металлоидам за исследуемый период, а также в параграфе 2.1.4 показаны внешние источники (другие страны) выпадений для свинца и кадмия (так называемый, трансграничный перенос). Дано описание методик пробоотбора и определения химического состава

ва мхов, а также статистической обработки и визуализации пространственных данных.

В третьей главе детально рассматривается пространственно-временная динамика выпадений металлов и металлоидов на территории Беларуси. С использованием статистических методов определяется происхождение элементов во мхах, как природное, так и антропогенное. Проводится оценка уровней загрязнения исследуемой территории как отдельными элементами, так и с использованием комплексных показателей, учитывающими вклад наиболее экологически опасных элементов. Сравнение полученных результатов с официальными данными по выбросам загрязняющих показывает схожие уровни антропогенной нагрузки по областям. Что важно, дается сравнение состояния исследуемой территории с данными стран Европы и близлежащими странами, где проводятся аналогичные исследования. Показаны временные тенденции в уровнях накопления исследуемых элементов во мхах за десятилетний период. Глава хорошо иллюстрируется картографическими материалами.

Выводы, приводящиеся в заключении, полностью описывают основные результаты исследования и соответствуют поставленным задачам.

Содержание и оформление диссертации соответствует предъявляемым требованиям к кандидатским диссертациям.

Замечания по диссертационной работе:

1. Не везде по тексту соблюдено единообразие в написании названий элементов: в основном в тексте указываются символы химических элементов, но где-то даются и названия элементов.

2. В разделе 2.1.1 на стр. 52 есть абзац с информацией по осадкам в годы пробоотбора. Эти данные было бы уместнее разместить в разделе 2.2.2. «Пробоотбор на территории Республики Беларусь».

3. Также в разделе 2.2.2. было бы хорошо добавить поясняющую информацию о том, почему биомониторинговые исследования с использованием бриофитов проводятся раз в пять лет, а не чаще.

4. В Главе 3 есть несколько громоздких таблиц (таблицы 13, 18 и 19), которые возможно было бы лучше разместить в приложении.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают научной ценности работы.

Заключение

В целом, представленная диссертация и автореферат соответствуют требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Алексеенок Юлия Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – «Геоэкология».

Заведующий кафедрой
строительства ФГБОУ ВО
«Государственный университет
по землеустройству», доктор
географических наук, доцент

Груздев Владимир Станиславович

Груздев Владимир Станиславович
105064, г. Москва, ул. Казакова, д.15
тел. 8(499) 261-87-74,
gruzdev-vladimir@yandex.ru
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Государственный университет
по землеустройству»,
Заведующий кафедрой строительства,
доцент, доктор географических наук

10.01.22



Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.