

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации

Авдощенко Виктории Геннадьевны

на тему: «Тяжелые металлы в почвах, древесных и травянистых растениях Петропавловск-Камчатского городского округа»,

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология

Актуальность темы. Увеличение площадей урбанизированных территорий обуславливает возрастающий интерес в международном научном сообществе к вопросам загрязнения почвенно-растительного покрова химическими элементами городского техногенеза. Прогнозирование изменений экологических функций почвенно-растительного покрова городов с целью поиска новых способов сохранения этих функций является важнейшей задачей современных экологических областей знаний. Решить её возможно только при всестороннем изучении трансформации всех свойств почв и растений, формирующихся в разных природных и техногенных условиях. В этом смысле исследования уровней загрязнения почвенно-растительного в пределах Петропавловск-Камчатского городского округа являются без сомнения актуальными и своевременными. При имеющихся сведениях о геохимии почв и растений, преимущественно в районах, удаленных от краевой столицы, территория городской зоны в этом смысле ранее не исследовалась. Данная работа в этом смысле является пионерской, она обладает абсолютной новизной и вносит существенный вклад в понимание процессов техногенеза данной природно-климатической зоны.

Научная новизна и практическая значимость исследований. В диссертации Авдощенко Виктории Геннадьевны представлены результаты, обладающие научной новизной, имеющие практическую значимость:

- разработаны рекомендации по проведению мониторинга и экспресс-оценке загрязнения районов промышленного освоения и урбанизированных территорий Камчатского края,
- предложены виды-индикаторы и определены фоновые значения содержания в них тяжелых металлов.
- результаты могут использоваться для характеристики фитоценозов г. Петропавловска-Камчатского и оценки эдафических условий его территорий по загрязнению химическими элементами городского техногенеза.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обусловлена применением в исследовании математического аппарата статистической обработки полученных данных, стандартных методик, использование действующих нормативных документов, руководств и рекомендаций, принятых в РФ. Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на многочисленных конференциях и научных семинарах различного уровня, в том числе на международных.

Рекомендации по использованию результатов диссертации. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы как теоретическая база при проведении комплексного экологического мониторинга и экспресс-оценке загрязнения районов промышленного освоения и урбанизированных территорий Камчатского края. Данные сведения могут дополнить учебные курсы общей экологии, агроэкологии и экологии почв.

Краткая характеристика основного содержания диссертации.

Диссертация Авдощенко Виктории Геннадьевны состоит из введения, шести глав, заключения, выводов списка литературы.

Во введении обосновывается актуальность диссертационного исследования; формулируется цель и основные задачи работы; описывается предлагаемый автором подход к решению поставленных задач; характеризуется степень новизны полученных результатов и их апробация.

В первой главе автор рассматривает обзор имеющихся сведений о видах, источниках и путях поступления химических элементов в почвы и растения в условиях городской среды. Приводится обзор современных представлений о термине «тяжелые металлы», что весьма актуально виду неоднозначности данной терминологии.

Во второй главе рассмотрены объекты и методы исследований. Приведены данные о выборе ключевых участков исследований в черте города и фонового полигона. Дана общая характеристика каждого участка с указанием точных координат, представлены сведения о развитых здесь почвах и растениях. Глава хорошо иллюстрирована, что создаёт хорошее представление о местности исследований. Методы анализов и применяемая статистическая обработка полученных данных описаны понятно и подробно.

Третья глава посвящена общей экологической характеристике изученного района. Приведены сведения об общих свойствах и генезисе почв, и составе растительного

покрова. Выполнена подробная и всесторонняя характеристика антропогенных источников загрязнения с привлечением данных гос. статистики.

В четвертой главе приведены сведения о содержаниях Cu, Zn, Pb и Cd в городских почвах. Уровни содержания названных элементов сопоставимы с данными о их средних содержаниях по региону. Вариации концентраций обусловлены техногенной нагрузкой и подробно описаны в главе.

Пятая глава посвящена характеру распределения Cu, Zn, Pb и Cd в травянистых и древесных растениях города. Установлено, что распределение Zn, Cu, Pb, Cd в травянистых и древесных растениях города зависит от мест их произрастания. Среди представителей древесного яруса *Salix udensis* может выступать индикатором содержания цинка и кадмия в окружающей среде, *Betula ermanii* – меди и свинца, среди травянистых видов как индикатор содержания всех исследованных металлов является *Artemisia vulgaris kamtschatica*. Выявлен оптимальный для проведения комплексного экологического мониторинга биоиндикатор содержания тяжёлых металлов в окружающей среде, в качестве которого может выступать полынь. Для оценки ее загрязнения Zn и Cu рекомендовано использовать листовые пластины, для определения накопления токсичных элементов Pb и Cd – всю надземную часть растений.

В шестой главе автор приводит комплексную оценку загрязнения тяжелыми металлами почвенно-растительного покрова города Петропавловска-Камчатского в сравнении с нормативными значениями (ПДК, ОДК) и по иным сравнительным показателям. Установлено повсеместное превышение допустимых нормированных концентраций в почвах по свинцу. Превышение допустимых концентраций для меди и цинка наблюдались локально. Обсуждается межгодовая динамика загрязнения почв и растений в городской среде и причины ее обуславливающие. Выявлена тенденция временных изменений загрязнения почвенно-растительного покрова города с его увеличением к 2018 г. и уменьшению к 2020 г., что связывается с проведением в ряде районов города интенсивных строительных работ.

Замечания.

1. В обзоре упущен момент о повсеместном и известном из многих источников вопросе о защелачивании городских почв (избыточном содержании в них кальция). Здесь также отсутствует известный и основополагающий аспект биогеохимии о барьерном и безбарьерном накоплении химических элементов растениями. Хотя приводятся сведения об отсутствии прямой корреляции между содержанием ТМ в почве и растениях и разной способности растений аккумулировать ТМ.
2. Общая характеристика свойств и генезиса региональных почв выполнена не в полной мере, обзор приводится по данным немногочисленных источников и в этой связи содержит несколько однобокую информацию.
3. При характеристике геохимического районирования полуострова (3 глава) использованы устаревшие данные (2008 г), позже (2010 г) районирование уточнялось и выделялось не 4, а две провинции и пять районов в них входящих. Но район города по генезису фактора активной вулканической деятельности описан верно и далее в главе 4 приводятся правильное название района.
4. В подзаголовке 4.1. пропущен кадмий, - «ниже предела обнаружения» - не значит, что элемент не изучен – это тоже сведения.
5. В таблице 6.1 в сведениях о ПДК и ОДК элементов, не указано для каких почв принят норматив ОДК. Здесь также приведены сведения K_{mac} для подвижных форм элементов, которые в работе вовсе не обсуждаются.
6. Суммарный показатель загрязнения (Z_c), рассчитываемый по 4 химическим элементам – весьма непоказателен, поскольку это суммарное надфоновое содержание элементов и объективно показывает уровень загрязнения только при рассмотрении существенно большего спектра элементов. Здесь актуален только обсуждаемый коэффициент концентрации отдельно взятого элемента.
7. На стр. 93. Появляется понятие кларк, строка 3 – «дополнительно провели расчет Z_c с учетом кларков» - Z_c с учетом кларков не рассчитывается. Здесь уместнее был бы другой показатель K_k – кларк концентрации, рассчитываемый для отдельно взятого элемента.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования Авдощенко Виктории Геннадьевны.

Общее заключение. Основные результаты диссертации опубликованы в 8 научных работах, в том числе 3 научных статьях в рецензируемых журналах, включенных ВАК в перечень ведущих периодических изданий.

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации, характеризуют результаты проведенных исследований.

Уровень решаемых задач соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.15 – Экология.

Диссертационное исследование Авдощенко Виктории Геннадьевны «Тяжелые металлы в почвах, древесных и травянистых растениях Петропавловск-Камчатского городского округа» является завершенной научно-квалификационной работой, которая по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности выводов соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Диссертант, Авдощенко Виктория Геннадьевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология.

Официальный оппонент
ведущий научный сотрудник лаборатории
геоэкологии и природных
процессов ФГБУН ФИЦ СЦ РАН,
д.б.н.

Л.В. Захарихина

354002, Краснодарский край,
г. Сочи, ул. Яна Фабрициуса, 2/28
e-mail: zlv63@yandex.ru

Подпись Л.В. Захарихиной удостоверяю
Ученый секретарь ФГБУН ФИЦ СЦ РАН
к.с.-х.н



Е.Н. Журавлева

6 декабря 2021 г.