

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Гашковой Людмилы Павловны «Биогеохимия Zn, Pb, Cd и Си на примере болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 - физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Актуальность работы определяется необходимостью определения фоновых концентраций тяжелых металлов Zn, Cu, Pb и Cd растениями, а также особенностями перераспределения в системе торфяная почва-растение болотных экосистем для оценки экологического состояния загрязнённых территорий, разработки программ мониторинга экологического состояния как нативных так урбанизированных территорий, поскольку от степени загрязнения окружающей среды зависит здоровье населения.

Диссертация оставляет впечатление цельной работы с четко поставленной целью и сформулированными задачами. В данной работе Гашкова Л.П. изучает геоэкологическое состояние компонентов окружающей природной среды болотных экосистем юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. Объектом исследования являются болота юго-восточной части Западно-Сибирской равнины (в пределах Томской области). Предмет исследования - содержание Zn, Cu, Pb и Cd в основных компонентах болот (торф и растения) и изменение их соотношения при антропогенном воздействии.

Целью диссертационного исследования Л.П.Гашковой являлась оценка содержания и распределения Zn, Cu, Pb и Cd в системе торф – растение в естественных условиях и при антропогенном воздействии на.

Для достижения поставленной цели соискателем были поставлены и решены следующие задачи:

1. Провести анализ природных условий, определяющих специфику накопления Zn, Cu, Pb и Cd растениями болот;
2. Определить фоновые уровни содержания Zn, Cu, Pb и Cd в торфе и растениях болот на примере ряда ключевых участков;
3. Установить степень влияния разных типов антропогенных нарушений на накопление тяжёлых металлов в растениях;
4. Выявить различия биогеохимической активности исследованных видов растений в естественных условиях и при антропогенном воздействии на болото.

Научная новизна работы заключается в определении региональных фоновых концентраций Zn, Cu, Pb и Cd в растениях и торфе болот разных типов, степени влияния разных видов антропогенного воздействия на способность растений болотных экосистем накапливать тяжелые металлы. По результатам расчета коэффициента биогеохимической активности определены группы видов растений-биоиндикаторов, в том числе в зависимости от типа антропогенной нагрузки. Новым является сопряженный анализ содержания тяжелых металлов в торфах и растениях-доминантах разных болотных экосистем юго-восточной части Западной Сибири, а также предложенный автором коэффициент относительной биогеохимической активности.

Теоретическая значимость работы заключается в определении региональных фоновых концентраций Zn, Cu, Pb и Cd, в растениях болот зоны тайги и подтайги юго-восточной части Западно-Сибирской равнины и выявлении наиболее эффективных видов-индикаторов для мониторинга экологического состояния болот.

Диссертационная работа имеет важное практическое значение, результаты исследования Гашковой Л.П. включены в учебные курсы «Болотоведение» и «Геохимия ландшафтов» студентов ГГФ ТГУ; оценка степени влияния различных источников загрязнения на геохимическое состояние болот может являться научной основой при планировании и организации рационального природопользования.

Достоверность результатов работы. Диссертация основана на большом фактическом материале: 57 ландшафтных описаний, на основе которых выбраны для исследования 46

участков болот, 16 из них нативные. На 30 участках оценивалось влияние различных видов антропогенного воздействия: осушения, пожаров, линейных сооружений, торфодобычи, аэрозольного загрязнения. Для определения концентрации Zn, Cu, Pb и Cd отобраны и подготовлены к анализу 326 проб 43 видов растений, 46 проб торфа.

Апробация работы и публикации. Основные положения и отдельные результаты исследования докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях различного уровня. По теме диссертации опубликовано 15 статей, 4 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК. Результаты достаточно апробированы.

Личный вклад. Полученные новые научные и практические результаты диссертантом, свидетельствуют о личном вкладе автора в решение сформулированных задач.

Структура и объём работы. Работа состоит из введения, 5 глав и заключения, изложенных на 176 страницах машинописного текста. Диссертация включает 18 таблиц и 75 рисунков. Список литературы содержит 301 источник.

В своей диссертационной работе Гашкова Л.П. выносит на защиту три защищаемых положения, в каждом из которых решены отдельные вопросы на основании исследованного фактического материала и сформулированных автором выводов. С каждым защищаемым положением можно согласиться.

Введение написано по стандартной схеме: обоснована актуальность работы, определены цель и задачи исследования, описаны объект и предмет исследования, представлен фактический материал, сформулированы научная новизна и практическая значимость исследования, достоверность и апробация работы, основные защищаемые положения. Замечание к вводной части – в разделе «фактический материал и методы исследования» отсутствует перечисление аналитических методов исследования проб.

В главе 1 проведен анализ современных представлений и методов исследования геохимических особенностей болотных экосистем, аккумуляции и миграции тяжелых металлов в системе почва-растение, воздействия Zn, Cu, Pb и Cd на физиологию растений, а также антропогенные факторы, влияющие на болотные экосистемы.

В главе 2 отражены физико-географические, природно-климатические, геологические условия и почвенно-растительная характеристика района исследования, а также районирование по степени заболоченности. Следует отметить, что раздел хорошо структурирован и читается с интересом.

В главе 3 описаны объекты и методы исследования. Работы выполнены на ключевых участках разных болотных экосистем как нативных, так и различающихся по типу и интенсивности антропогенной трансформации: осушение, пожары, торфодобыча, линейные сооружения, аэрозольное загрязнение от урбанизированных территорий и объектов нефтедобычи. Составлено 57 ландшафтных описаний, 46 участков выбрано для отбора проб. Отобраны и проанализированы 326 образцов 43 видов растений, 46 образцов торфа.

На картах отбора проб, отсутствует «роза» ветров, а также не показано расположение фоновых участков.

Геохимические особенности накопления Zn, Cu, Pb и Cd в торфах и растениях автор описывал с использованием ряда биогеохимических коэффициентов: коэффициента биологического поглощения (КБП), биогеохимической активности видов (БХА), техногенной концентрации (Кс) и суммарного показателя загрязнения (Zс), а также нового коэффициента относительной биогеохимической активности видов, предложенного автором, который рассчитывается как отношение БХА на нарушенных участках к естественным.

В главе 4 представлены результаты исследования и анализ содержания тяжелых металлов в торфе и растениях на нативных участках болот юго-востока Западно-Сибирской равнины. Установленные уровни накопления элементов сопоставимы с литературными данными, что свидетельствует о фоновом содержании Zn, Cu, Cd и Pb в исследуемых компонентах болотных экосистем (первое защищаемое положение). Выявлены

особенности накопления тяжелых металлов в зависимости от ландшафтных условий, по ярусам растительности. Максимальное содержание в древесном ярусе выявлено для Zn, наибольшее количество Pb обнаружено в моховом ярусе. Содержание тяжелых металлов увеличивается в сторону стока элементов в следствии осаждения на геохимических барьерах. Биогеохимическая активность растений при этом снижается. Выполнена оценка биогенной миграции элементов в компонентах ландшафта. Полученные данные позволят определить уровень накопления и оценить степень биогенной миграции тяжелых металлов в результате различных видов антропогенного воздействия на болотные экосистемы.

В главе 5 приводятся данные по изменению содержания тяжелых металлов и биогеохимических коэффициентов на участках болот, испытывающих различные виды антропогенного воздействия. В результате исследования автор определил и обосновал статистическими методами увеличение концентрации всех изученных элементов в торфе и растениях на участках лесомелиорации и вблизи линейных сооружений, на участках торфодобычи – возрастает содержание меди и кадмия, на постпирогенных площадях – цинка, меди и кадмия, в зоне воздействия газонефтедобычи и Томск-Северской промышленной агломерации – меди и цинка. Все исследованные виды антропогенного воздействия на болотные экосистемы, по отдельности и суммарно, приводят к увеличению биогеохимической активности видов растений-доминантов. Расчеты биогеохимических коэффициентов определили общий уровень загрязнения как низкий (второе защищаемое положение).

Автором выделены 3 группы растений-индикаторов антропогенной нагрузки по данным расчёта относительной биогеохимической активности видов. В первую группу с наибольшей относительной биогеохимической активностью вошли в основном представители травяно-кустарничкового и мохового яруса, во вторую, с умеренным увеличением показателя, – всех трех ярусов, в третью – только сабельник, как самый инертный к любому виду антропогенного воздействия.

Целесообразность использования коэффициента относительной биогеохимической активности видов очевидна по результатам работы Гашковой Л.П. (третье защищаемое положение). Однако более широкий набор микроэлементов увеличит важность данного показателя при оценке суммарного поглощения элементов растениями.

Общим замечанием к главам 4 и 5 является отсутствие перечня видов растений, используемых для сравнения участков как нативных, так и нарушенных. Кроме того, на нарушенных участках не учитываются естественные ландшафтные условия, общетехнические характеристики торфа при анализе содержания тяжелых металлов.

Вызывает сомнение влияние только аэрозольного переноса на концентрации микроэлементов в торфе и растениях. На участках болот вблизи Томска и Северска влияние на аэрозольный перенос скорее всего оказывает не преобладающее направление ветра, а аэродинамические закономерности распределения потоков воздуха вдоль долин р. Томь и Обь.

Кроме того, насколько корректно рассчитывать КБН при атмосферном поступлении элемента в растение (хвоя, листья).

Общий характер накопления Zn, Cu, Pb и Cd в торфах объясняется тем, что металлы относятся к халькофилам и для них характерны геохимические ассоциации в почвах в виде органических комплексов, особенно с высоким содержанием органического вещества. С повышением кислотности среды миграционная способность элементов увеличивается (Водяницкий, 2009).

Процессы сорбции, перераспределения и аккумуляции тяжелых металлов в сосудистых растениях сложны и зависят от множества факторов. Кроме того, отсутствует прямая зависимость содержания металлов в растениях от их валовой концентрации в почвах. Важным скорее является формы нахождения элементов в торфах, а их биологическая доступность для разных видов растений разная (Черненкоова, 2002).

Среди небольших замечаний можно отметить отсутствие на всех рисунках розы ветров, на рис. 5,1 не выделен район исследования, в таблице 4,2 отсутствуют единицы измерения.

В заключение диссертации Гашковой Л.П. сформулированы выводы о проведенной работе в соответствии с поставленными задачами.

Список использованной литературы довольно внушительный и состоит из работ российских и зарубежных исследователей.

Все сделанные замечания не снижают общего хорошего впечатления от предлагаемой к защите работы, не ставят под сомнение основные защищаемые положения и выводы работы. Следует отметить, что диссертационная работа Гашковой Л.П. явилась логическим итогом многолетних исследований автора по определению особенностей накопления тяжелых металлов торфами и растениями болотных экосистем, степени влияния природных и техногенных условий на территории юго-восточной части Западно-Сибирской равнины.

Диссертация Л.П. Гашковой является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача, заключающаяся в оценке степени изменения содержания и распределения тяжелых металлов (Zn, Cu, Pb и Cd) в системе торф – растение при различных видах антропогенного воздействия на примере болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, имеющей значение для развития геохимии ландшафтов. Диссертация написана единолично, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для защиты.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает важные её положения.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная к защите диссертационная работа Л.П. Гашковой «Биогеохимия Zn, Pb, Cd и Si на примере болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины» по всем параметрам, характеризующим ее актуальность, новизну, теоретический уровень и практическую значимость, отвечает требованиям пп. 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (в редакции от 01 октября 2018 г.), соответствует специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.

Официальный оппонент

Ляпина Елена Евгеньевна

кандидат геолого-минералогических наук

научная специальность 25.00.36 – «Геоэкология»,

старший научный сотрудник

лаборатории физики климатических систем

Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Академический 10/3

Интернет сайт организации: <http://www.imces.ru>

e-mail: post@imces.ru

раб. тел.: +7 (382-2) 492-265

«02» 06 2019 г.

М.П.



ПОДПИСЬ

Подпись Ляпиной Е.Е. заверяю



