

**Отзыв**  
**официального оппонента**  
**на диссертацию на соискание ученой степени**  
**кандидата географических наук**  
**Нестерук Галины Владимировны**  
**на тему:**  
**«Геохимия макро-, микроэлементов и метана в ландшафтах болот**  
**Псковской области»,**  
**по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография,**  
**география почв и геохимия ландшафтов (географические науки)**

Изучение проблем, причин и последствий глобальных нарушений геохимических потоков в ландшафтах приобретают в последние годы возрастающую значимость. Обусловленность их климатическими изменениями, очевидна, хотя и вызывает огромное число дискуссий о глобальном потеплении, причины и последствия которого на современном этапе развития науки трудно оценить. И если изучению, моделированию и прогнозированию механизмов планетарных процессов уделяется повышенное внимание, (так авторитетные источники утверждают, что за последние 100 лет глобальная температура воздуха на Земном шаре увеличилась на 0,7–0,8°С, при скоростях 0,2 – 0,3 °С/10 лет и основной причиной этого процесса стало влияние антропогенных факторов, и в первую очередь, повышение концентрации парниковых газов), то на региональном уровне наблюдается значительный дефицит междисциплинарных исследований фундаментального, методического и практического направления. Очень мало фундаментальных работ в области геохимии почв, а ведь почвы выполняют важные экологические функции: регуляция газового режима атмосферы, аккумуляция и разложение органического вещества, иммобилизация загрязняющих веществ.

В связи с этим, данная работа весьма актуальна и ценность ее состоит в междисциплинарном подходе к проблеме: определения потоков парниковых

газов от природных и антропогенных источников и содержаний микроэлементов в различных компонентах экосистем болот Псковской области. Автором рассматриваются природные комплексы обширной Полистово-Ловатской болотной системы с одной стороны, как мощный источник метана, с другой – в качестве «отправной точки» для мониторинга содержания химических элементов в почвенном покрове верховых болот Северо-Запада России.

Актуальность данной работы подтверждается широким обсуждением ее результатов в рецензируемых журналах (опубликовано 44 работы, в т.ч. статей и тезисов в базе РИНЦ – 21, статей в научных журналах, рекомендуемых ВАК РФ – 4, в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science – 1).

В диссертации подробно рассмотрены физико-географические условия двух болотных массивов, дан обзор проведенных исследований содержания макро- и микроэлементов, а также потоков метана в компонентах однотипных ландшафтов других территорий, дан анализ методов определения потоков метана и его содержаний в почвах и донных отложениях, изученности факторов метаногенеза и биогеохимических связей между содержанием химических элементов и метана с использованием значительного объема используемых источников: из них 154 работ отечественных авторов и 68 – зарубежных. Логичность построения материала, дискуссионный характер изложения определенных спорных тем, опирающийся на широкую подборку работ отечественных и зарубежных ученых, свидетельствует об имеющихся у автора навыках работы с литературой.

Достоинством работы можно считать то, что в процессе ее выполнения автор собрал уникальные данные, основанные на исследовании серии ландшафтных профилей с ключевыми участками, ландшафтных описаниях, подробном комплексном изучении почвенных профилей и сопряженных компонентов геосистем на станциях биогеохимического опробования – анализ проб почв, торфа, донных отложений, растений, воды и воздуха.

Автором диссертационной работы впервые выполнены комплексные исследования *элементарных геохимических* ландшафтов болот Псковской области (на примере Полистово-Ловатской болотной системы и Радиловского болотного массива). Диссертантом выявлен характер распределения химических элементов по профилю различных почв, изучены содержание подвижных форм элементов в почве и их потоки в системе «почва–растение».

Большое внимание в работе уделено подсчетам эмиссии метана болотной экосистемой, определению корреляционных связей между содержанием макро-, микроэлементов и концентрациями метана в почве.

Для территории Полистово-Ловатской болотной системы произведено сравнение состояния естественных, охраняемых заповедником территорий и соседних нарушенных торфоразработками участков. Установлено, что преобладающие на ненарушенной территории типы природных комплексов (рядово-мочажинные комплексы и сфагновые переходные топи) наиболее устойчивы в сукцессионном отношении, по сравнению с сообществами преобразованных участков. Проведено сравнение с меньшим по площади Радиловским болотным массивом, преобразование ландшафтов которого связано с рекреационной деятельностью человека, при этом, находящимся ближе к потенциальному источнику аэрогенного переноса тяжелых металлов (городу Пскову).

Установлено сильное влияние литологического состава отложений на свойства почв и закономерности накопления и распределения в них макро- и микроэлементов, что закономерно для почв молодых моренных ландшафтов. Вариации химического состава отложений сильно коррелируют с их гранулометрическим составом: суглинистая порода выступает в роли геохимического барьера, сорбирующего элементы на тонкодисперсных частицах, что проявляется не только в почвах, но и в донных отложениях. Морфологические особенности почв исследуемой территории сочетаются с неравномерным распределением по профилю компонентов валового

химического состава и компонентов гранулометрического состава, что свойственно почвам, сформированным на двучленах.

Автором установлено, что валовое содержание и подвижность тяжелых металлов в верхнем 0-15 см горизонте почв Полистовского заповедника соответствуют почвам фоновых незагрязненных районов, что может быть использовано при проведении мониторинговых исследований.

Автором определены некоторые общие тенденции снижения количества метана при росте содержаний большинства микроэлементов (Mn, Ni, Cr, Cu, Zn), а также Fe, Al. Однако автор указывает на некоторые различия между этими связями в торфяных и минеральных почвах. Для Pb, As, Cd связь с содержанием метана носит противоречивый и сложный характер. Достоверность этих выводов статистически подтверждена.

***В качестве замечаний к работе можно отметить следующее:***

1. Актуальность работы должна содержать противоречие в практическом и научном плане между существующим исследовательским аппаратом и объемом новых знаний, необходимых для решения вопроса. Работ по этому направлению достаточно много, на что указано в работе, но необходимо более четко обосновать в каком направлении и почему необходимо расширять геохимические исследования болотных систем, а не, представлять, по сути, краткий вывод о результатах работы («Нами проведено комплексное исследование структуры и состояния ландшафтов Полистовского заповедника и их компонентов. Проведена диагностика почв, дана геохимическая оценка ...», с. 6 диссертации).
2. На мой взгляд, необходимо более точно сформулировать основные защищаемые положения. Структура ПТК как указано в 1 пункте (с.4 автореферата, с. 8 диссертации) не может быть защищаемым положением.

3. В главе 3, автору следовало бы более подробно подойти к вопросу освещения ландшафтной структуры территории, отсутствует ландшафтная карта, необходимая, по моему мнению, в таких исследованиях. Наблюдается некая расплывчатость в формулировках основных терминов в области ландшафтоведения, особенно в типологии ландшафтов.
4. Считаю, что в работе, имеющей четкую геохимическую направленность целесообразнее применять понятие «элементарный геохимический ландшафт», а не понятие «микрорландшафт» (с.165 диссертации). При описании профилей почв применить подход выделения геохимических катен.
5. При наличии такого обширного объема материалов по содержанию химических элементов в компонентах ландшафта, итогом могла бы стать геохимическая карта с выделенными видами, родами и возможно, формулами геохимических ландшафтов.
6. Спорной является попытка моделирования процессов эмиссии метана в атмосферу и создание эмпирической зависимости потоков метана от его содержания в поверхностном слое воды в почве и донных отложениях. (Результаты представлены на рис. 5.3 диссертации (с.164) и рисунке 6 автореферата (с.16)). Анализ проводится по результатам исследований на различных территориях (С и СЗ России и Юг - Ростовская область) со специфическими физико-географическими условиями, гидротермическими, энергетическими и термодинамическими характеристиками. Методически такой подход не обоснован.
7. Считаю, определение объёмов депонирования болотными экосистемами углекислого газа привели бы к расчёту баланса основных парниковых газов. Что, несомненно, придало бы работе некую завершенность, хотя понимаю, что такая задача автором диссертации не ставилась.
8. В работе отсутствуют выводы по отдельным разделам диссертации.
9. В работе и в автореферате присутствуют грамматические ошибки и опечатки.

Но выше перечисленные замечания не снижают научной ценности работы. Новизна, практическая значимость исследований не вызывают сомнения, что позволяет сделать вывод, о том что диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной лично автором. Основные положения диссертационной работы изложены на 196 страницах компьютерного текста, диссертационная работа состоит из введения, 5-и глав, заключения, содержит 22 таблицы, 48 иллюстраций и 1 приложения.

Работа написана технически грамотно, материал представлен в логической последовательности, стиль изложения и оформление соответствуют уровню требований, предъявляемых к диссертационным работам. Основные положения и выводы сформулированы четко, достоверность экспериментальных данных проверена методами математической статистики. Содержание автореферата отражает основные положения и выводы диссертации.

Диссертация Нестерук Галины Владимировны является научным трудом, в котором содержится новый экспериментальный материал, имеющий фундаментальное и прикладное значение, позволяющий обосновать необходимость количественного учета, содержания и потоков метана с поверхности крупнейшей в Европе Полистово-Ловатской системы верховых болот, роль торфяных почв в этом процессе, определить геохимические свойства основных компонентов ландшафта, уточнить структуру почвенного покрова внутриболотных минеральных островов, доказать необходимость их охраны для сохранения экологической, гидрологической и газовой функций.

**Учитывая все вышеизложенное, считаю, что диссертационная работа Нестерук Галины Владимировны на тему «Геохимия макро-, микроэлементов и метана в ландшафтах болот Псковской области» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (№ 842 от 24 сентября 2013 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. А ее автор Нестерук Галина**

**Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.**

**Официальный оппонент**

доктор географических наук, (специальность 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов), профессор кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения (ранее конструктивной географии и ландшафтоведения) Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Ергина Елена Ивановна

295007 Россия.  
Республика Крым, г. Симферополь,  
Пр. Вернадского, 4  
факультет географии, геоэкологии и туризма  
Таврической академии (структурное подразделение)  
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»  
Моб. т +7 978 7348200  
E-mail: [ergina65@mail.ru](mailto:ergina65@mail.ru)

17 января 2020г.



подтверждаю  
ученый секретарь  
Федерального университета  
им. В.И. Вернадского  
*Ергина Е.И.*  
*А.И. Шифохина*  
01 2020 г.