

ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертации Семенкова Ивана Николаевича «Формы нахождения металлов в суглинистых тундровых таежных, подтаежных и лесостепных почвенно-геохимических катенах», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Исследования геохимии элементов в ландшафтах проводятся достаточно давно и имеют длительную историю, в ходе которой было создано учение о геохимических барьерах, о геохимическом сопряжении элементов в ландшафтно-геохимических системах, развиты представления о геохимических методах поиска рудных месторождений и о факторах, определяющих уровни концентраций металлов в почвах. Составлены карты распределения валовых содержаний металлов и их подвижных соединений в почвах. Тем не менее, закономерности распределения основных форм металлов в почвенно-геохимических катенах изучены до сих пор недостаточно, поскольку исследования подобного плана связаны с определенными трудностями. Так, на разнородной в литохимическом плане катене сложно установить геохимическое сопряжение элементов из-за геохимической специализации почвообразующих пород и влияния других их свойств на содержание и распределение металлов в почвах. До настоящего времени не были исследованы связи между радиальным и латеральным распределением металлов и их форм нахождения в почвах, хотя баланс форм нахождения металлов в ландшафте и его компонентах является важным показателем фоновой геохимической структуры ландшафта. В связи с этим, актуальность исследования о содержании и пространственном и внутрипрофильном распределении различных форм металлов в тундровых, таежных и лесостепных катенах не вызывает сомнений.

Цель исследования соискателя: охарактеризовать почвенно-геохимическую структуру монолитных суглинистых тундровых, таёжных, подтаёжных и лесостепных катен Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин.

В задачи работы соискателя входило:

Определить уровни содержания обменных, органоминеральных, сорбированных соединений Fe, Mn, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sr и Zn в почвах тундровых, таёжных, подтаёжных и лесостепных катен; оценить подвижность металлов и соотношение их обменных, органоминеральных, сорбированных гидроксидами Fe и Mn и силикатных соединений в почвах тундровых, таёжных, подтаёжных и лесостепных ландшафтов; выявить факторы, контролирующие радиальное

распределение форм металлов в текстурно-дифференцированных почвах, чернозёмах и глеезёмах; охарактеризовать латеральное распределение форм металлов в модельных катенах и выявить факторы его определяющие.

Полученные автором результаты являются новыми, вносят существенный вклад в решение проблемы характеристики почвенно-геохимической структуры тундровых, таежных и лесостепных ландшафтов. Впервые изучено содержание и радиальное и латеральное распределение четырех различных форм и валового содержания металлов в почвенно-геохимических Восточно-Европейских и Западно-Сибирских таежных и лесостепных катенах. Важным результатом работы является выявленное ведущее влияние сорбционного барьера на формирование элювиально-иллювиального радиального распределения форм металлов в текстурно-дифференцированных почвах и биогеохимического – на формирование поверхностно-аккумулятивного распределения металлов в дерновых почвах, глеезёмах и глинисто-иллювиальных черноземах.

Диссертация выполнена на высоком методическом уровне. Соискателем обстоятельно проанализирована степень изученности проблемы, представлен достаточно полный обзор методик. Валовое содержание металлов определено рентгенфлуоресцентным методом. Подвижные формы металлов извлекали по методу Крупского–Александровой, с использованием новейшей модификации, с масс-спектрометрическим или атомно-абсорбционным окончанием. Данные химического анализа автор обработал статистически. Рассчитал подвижность металлов, оценил коэффициент радиальной и латеральной дифференциации металлов в катене. Таким образом, достоверность результатов обеспечена как использованием современного оборудования и методик, так и глубиной проработки материала.

Необходимо отметить, что автор довольно хорошо ориентируется в современной литературе по теме исследования (таблица 1, 2 рис. 2, 3 диссертации), хорошо знаком с работами современных ученых по биогеохимии микроэлементов на исследуемой им территории, причем данные других исследователей автор не просто приводит, а активно обсуждает в своей работе. Так, например, на основании литературных данных, проработанных автором, им выполнена типизация ландшафтов по условиям формирования катен и литогеохимическому фону, типизация условий миграции микроэлементов в катенах.

Результаты работы отражены наглядно, много иллюстративного материала, тщательно прорисована структура изученных катен (рисунки 6-16), отражена радиальная дифференциация почв по содержанию в них различных форм металлов (рисунки 21, 23, 25, 27, 29), приведены схемы латерального распределения форм металлов в почвах катен. В таблицах 16, 21, 26, 31, 36, 42 автором схематически представлены радиальные геохимические структуры различных типов почв изученных катен.

Для каждого металла (валового содержания и различных форм нахождения в почве) автором рассчитаны корреляционные связи с общими свойствами почв катен (таблицы 9, 14, 19, 24, 29,34).

Весь полученный фактический материал автору удалось структурировать, проанализировать, оригинально обобщить и сделать интересные выводы. Так, например, автором сделан межрегиональный анализ поведения металлов в катенах. Установлены связи между радиальной и латеральной дифференциацией катен. На основании выявленного соответствия ассоциаций «металл – физико-химическое свойство» автор подтвердил гипотезу о луговой стадии развития дерновых почв Тобольского материка.

Результаты исследования имеют важное практическое значение. Они представляют большой интерес для почвоведов, экологов, биогеохимиков. Знания о распределении различных форм металлов в почвах катен Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин могут быть использованы при экологическом мониторинге окружающей среды, для совершенствования нормативной базы оценки техногенного воздействия на почвы. Результаты исследования могут применяться в учебном процессе в курсе «Геохимия ландшафта», «Биогеохимия почв».

Вопросы и замечания к работе.

1. Существенное замечание по приведенным в таблице 1 автореферата валовым содержаниям и различным формам концентраций элементов. **Очевидно, в результате какого-то технического сбоя перепутаны строки в таблице.** Например, содержание сорбированного Sr, приведенного в третьей (для Sr) строке изменяется от 114 до 153 мг/кг (медианные значения), при этом валовое (в 5й строке) существенно ниже и варьирует от <0.5 до 5,7 мг/кг. Валовое содержание свинца (медианное значение) в таежных почвах, судя по таблице, достигает 528 мг/кг в таежных почвах (огромная для Pb величина, превышающая в 50 раз кларк в почвах - 10 мг/кг). Точно такие же цифры, как для свинца, в этой таблице приведены для марганца (в 3й строке, соответствующей формам, «сорбированным гидроксидами Fe и Mn»); в строке, соответствующей валовому содержанию марганца, оказались значения от <0,5 до 31 мг/кг. Валовое содержание цинка, приведенное в 5й строке, несколько завышено, но адекватно, но в тоже время эта последняя строка в таблице полностью соответствует 3й строке по Sr. Валовое содержание хрома (медианы от 23 до 39 мг/кг), приведенное в 5й строке, существенно ниже кларка в почвах (90 мг/кг), при этом содержание обменных форм (строка 1) оказалось выше валового и варьирует от 89 до 178 мг/кг. **Таблица совершенно не информативна!**
2. Вызывают недоумение очень высокие показатели коэффициентов вариации (таблица 1 автореферата, таблица 12 диссертации и др.). Например, в таблице

- 12 коэффициент вариации содержания органоминеральных форм Sr в подзолистых почвах достигает 1893%, а Ni – 772%! При столь высоких коэффициентах вариации уместно приводить не только медианное значение содержания микроэлементов, но и размах значений. Вряд ли медианы при таком размахе колебаний характеризуют выборку и их можно сравнивать между собой, а также с региональным фоном, кларком и т.д.
3. Жаль, что в диссертационной работе на соискание степени кандидата географических наук очень невелика представленность результатов исследования в виде карт, карто-схем. В то же время нельзя не сказать, что работа недостаточно иллюстрирована: представлено много наглядных схем изученных катенарных комплексов.
 4. Вызывает вопрос объяснение автором снижения подвижности Mn (надо полагать, снижения содержания мобильных форм Mn) выносом его мобильных соединений (с. 14 автореферата, а также с. 126 диссертации) «в условиях глеевой обстановки». Заметим, что вынос элемента (как процесс) не может быть причиной снижения его подвижности (как свойства). Миграция подвижных форм металлов – это следствие их присутствия в почве. Снижение подвижности элемента можно объяснить изменением биогеохимических условий среды – повышением pH, сорбционными процессами и т.д. Тем более, что в той же глеевой обстановке повышенное содержание Fe автор объясняет «повышенной подвижностью в глеевой обстановке» (с. 125 диссертации). Получается, что подвижные формы одних элементов просто подвижны и остаются «на месте», а другие (в тех же условиях) – подвижны, но подвержены выносу?
 5. Во втором защищаемом положении автор отмечает слабую подвижность хрома. Но интереснее было бы не только отметить эту особенность элемента, но и объяснить, почему содержание его подвижных форм в изученных почвах оказалось наименьшее среди других металлов (даже меньше свинца).
 6. Автор отмечает, что в гумусовых горизонтах автоморфных почв среди подвижных форм Ni преобладают органоминеральные, однако, судя по рисунку 2 автореферата преимущественность органоминеральных форм характерна также для Mn, что почему-то не отмечено.

Сделанные замечания ни в коей мере не умаляют достоинства представленной диссертации и не меняют общей высокой оценки работы. В целом, работа Семенкова И.Н. представляет собой глубокое исследование важной проблемы, имеющей как теоретическое, так и прикладное значение, производит очень благоприятное впечатление, логично построена, чётко и грамотно изложена, отлично иллюстрирована. Автореферат соответствует диссертации и в полной мере передает ее основные идеи и выводы.

Основные положения и выводы диссертации представлены в опубликованных работах, в том числе четырех в ведущих рецензируемых научных журналах, и доложены научной общественности на российских и международных научно-практических конференциях.

Считаем, что по всем параметрам, характеризующим ее теоретический уровень, актуальность, новизну и практическую значимость, диссертация Семенкова Ивана Николаевича «Формы нахождения металлов в суглинистых тундровых таежных, подтаежных и лесостепных почвенно-геохимических катенах» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук, и является законченной научно-квалификационной работой. В ней сделан существенный вклад в решение научной проблемы исследования биогеохимии тундровых, таежных и лесостепных ландшафтов. Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Доктор биологических наук (специальности 03.00.16 – Экология и 03.00.27 – Почвоведение), профессор,

ВРИО директора,

заведующий лабораторией биогеохимии

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки

Института водных и экологических проблем

Сибирского отделения

Российской академии наук

656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1

Тел.: 8(3852) 66 64 45,

E-mail: puzanov@iwep.ru

Пузанов Александр Васильевич

10.05.2016

Подпись Пузанова А.В. удостоверяется
Начальник отдела кадров СырГУ