ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию **Шамриковой Елены Вячеславовны** "Кислотно-основное состояние почв таежной и тундровой зон Европейского Северо-Востока России", представленную в диссертационный совет

Д 501.001.57 при ФГОУ ВПО "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова" на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.13 – почвоведение

Кислотность почв – важнейшая характеристика химических свойств почв, влияющая на активность и направленность всех биогеохимических процессов. В состав кислотно-основных почвенных систем входят разнообразные соединения, которые при взаимодействии с водой проявляют свойства кислот и оснований. В настоящее время при достаточно полном понимании общих положений природы кислотности и кислотно-основной буферности почв многие аспекты заслуживают отдельного изучения. К таковым относятся методические проблемы определения актуальной и потенциальной кислотности, зональные и внутризональные закономерности изменения различных характеристик кислотно-основного состояния почв, идентификация индивидуальных компонентов, их взаимосвязи с составом живых организмов, а также механизмы поддержания протолитического баланса почв при воздействии на почвы кислых и щелочных растворов. Указанные вопросы чрезвычайно важны для современного этапа развития почвенной науки – для понимания особенностей формирования свойств и генезиса таежных и тундровых почв, а также для оценки и прогноза воздействия на эти почвы антропогенных загрязнителей. Решению данных вопросов и посвящена диссертационная работа Е.В. Шамриковой.

Кислотные осадки – одна из распространенных экологических проблем Северной Европы и России, для прогноза последствий кислотных осадков на почвы необходимо знание фундаментальных механизмов поддержания кислотно-основной буферности почв. Поэтому, актуальность и научная новизна поставленных задач сомнений не вызывают.

Одним из итогов стала разработка нового методологического подхода к изучению кислотно-основного состояния почв Европейского Северо-Востока России на различных уровнях их организации. Автором впервые проведены масштабные исследования по выявлению компонентов и процессов, формирующих актуальную и потенциальную кислотность, а также кислотно-основную буферную способность почв. Дан прогноз изменчивости кислотно-основного состояния почв при антропогенном вмешательстве. Нельзя не отметить также важность установленных закономерностей образования низкомолекулярных водорастворимых органических кислот в зависимости от гидротермического режима почв, состава биоты и степени гумификации органического субстрата. Заметным результатом является и разработанная автором концепция об определенных источниках обменной кислотности почв в тех или иных диапазонах значений pH. Доказана особая роль соединений Fe^{3+} в создании потенциальной кислотности почв.

Практическая значимость рецензируемой работы связана с тем, что предложены и оптимизированы новые методы и методики определения компонентов, обуславливающих актуальную и потенциальную кислотность почв. В единую базу

обобщены и систематизированы данные о свойствах почв Республики Коми за 1952-2012 гг. Получены критерии варьирования показателей, необходимые для проведения почвенно-экологического мониторинга. Выполнена аттестация методики определения компонентов в составе обменной кислотности почв (по А.В. Соколову). Полученные данные внедрены и используются в учебном процессе высших учебных заведений.

Диссертация изложена на 302 страницах, содержит традиционные разделы, 48 рисунков, 36 таблиц, 13 приложений. Текст диссертации выверен, хотя встречаются некоторые стилистические ошибки и досадные опечатки.

В разделе "Введение" автор обосновывает необходимость проведения такого исследования, формулирует цели и задачи исследования.

Глава 1 "Обзор литературы" по объему составляет около 20 % диссертации. Построение главы продумано, изложенные данные готовят читателя к восприятию материала собственных исследований автора. Ознакомление с данной главой продемонстрировало, что диссертант владеет литературой по теме диссертации, представляет проблемы, требующие решения.

В главе 2 "Объекты, методология, методы исследований" подробно дана физико-географическая характеристика региона, изложены методология и методы изучения кислотности почв, описаны объекты исследований. Помимо авторских объектов исследований собран и обработан колоссальный банк данных о кислотных свойствах почв, характерных для Европейского Северо-Востока России. Большое внимание уделено методическим вопросам, которые определяют доброкачественность фактического материала. Заслуживает внимания описание и анализ возможностей метода pK-спектроскопии, позволяющего оценить количество и силу кислотных группировок почвенных компонентов – важнейших показателей кислотности почв.

В главах 3-7 даны результаты собственных исследований и их обсуждение. Так, глава 3 посвящена методам определения углерода водорастворимых органических соединений почв. В частности, представлены результаты инструментального определения общего углерода водных вытяжек из почв разными методами. Весьма актуальны представленные здесь зональные и внутризональные закономерности формирования индивидуальных соединений кислой природы, идентифицированные методом ГХ-МС по двум методикам. Здесь же изложены. В главе 4 излагаются материалы по изучению обменной кислотности почв. Выполнено метрологическое исследование, позволившее провести аттестацию методики раздельного определения H^+ и Al^{3+} в составе обменной кислотности почв. Разработана термодинамическая модель, пригодная для поиска компонентов, определяющих потенциальную кислотность почв. Использование данной модели позволило автору выделить группу объектов, в которых важную роль в формировании обменной кислотности могут играть ионы Fe (III). В главе 5 проведен анализ базы данных по кислотно-основному состоянию почв, собранной автором. База включает следующие показатели: $pH_{вод}$ и $pH_{сол}$, обменную и гидролитическую кислотность, степень насыщенности ППК основных генетических горизонтов автоморфных суглинистых почв тайги и тундры. Определены критерии пространственно-временного варьирования, рассчитаны парные коэффициенты корреляции между различными показателями кислотности. Важным выводом этой главы является заключение о том, что параметры уравнений линейных парных регрессий, а также теснота связи между отдельными показателями могут считаться диагностическими в понимании природы кислотности почв. Данный факт

связан с тем, что закономерности, установленные при оценке взаимозависимостей между показателями кислотности, подтверждаются результатами количественного анализа источников кислотности. В главах 6 и 7 охарактеризована кислотно-основная буферная способность основных генетических горизонтов почв. Идентифицированы реакции, протекающие в процессе взаимодействия почв с растворами кислот и оснований. Выявлены закономерности изменения кислотно-основной буферности с увеличением степени гидроморфизма и в зависимости от степени разложения органического вещества в связи с изменением других почвенных свойств.

Следует отметить большой объем выполненных исследований, а также последовательность и логичность построения диссертации. Выполненная работа существенно дополняет сведения о кислотности почв, что способствует развитию учения о почвах в целом. Ценно, что автор анализирует кислотные свойства почв региона на основе прямых и обратных связей их с другими почвенными свойствами и рассматривает кислотность почв, с одной стороны, как отражение взаимосвязи важнейших почвенных компонентов, а с другой, как мощный фактор, влияющий в свою очередь на эти компоненты.

Степень достоверности и обоснованности полученных результатов и выводов определяются большим объемом собранного материала и статистической обработкой полученных результатов. Анализ публикационной активности автора показывает, что результаты исследования Е.В. Шамриковой прошли апробацию на авторитетных научных конференциях и оп убликованы в журналах, входящих в список ВАК РФ. Публикации присутствуют в базе «Сеть науки» (Web of Science, Scopus). Таким образом, основные защищаемые положения опубликованы и доступны широкому кругу специалистов.

Выводы исследования подтверждены полученными результатами, материалы автореферата соответствуют данным, представленным в диссертации. Таким образом, автором собран большой и ценный материал, несомненно имеющий большую научную и практическую ценность. Автору удалось на высоком профессиональном уровне решить поставленные задачи. Тем не менее, при ознакомлении с работой возникли следующие вопросы:

1. В главе 2 автор приводит различные способы определения органических соединений, обуславливающих актуальную кислотность почв. В этой же главе автор перечисляет равновесия, имеющие место в 1 М KCl-вытяжках из почв, которые снижают точность определения содержания компонентов обменной кислотности по Соколову. Существуют ли иные способы определения обменного алюминия (III), в чем их преимущества или недостатки?

2. В ходе исследований автором установлено, что в конкретных интервалах значений pH доминирует тот или иной источник обменной кислотности почв. Можно ли считать, что подобная закономерность распространяется и на источники формирования щелочности почв?

3. Автором исследована кислотно-основная буферность таежных почв Европейского северо-востока России. К сожалению, в работе не представлены данные по изучению этой характеристики для почв тундры. Тундровые почвы являются наиболее чувствительными к антропогенным загрязнениям, в том числе и к кислотным осадкам. Возможно ли на основе проделанной работы предсказать источники

устойчивости почв тундровой зоны к воздействию кислот и оснований, какова будет ошибка таких предсказаний?

4. Вызывает удивление фраза в разделе о научной новизне автореферата: «Доказана возможность использования инструментальных способов определения содержания общего углерода водорастворимых органических соединений почв». Если Shimadzu и другие компании уже лет 30 успешно производят и продают анализаторы водорастворимого углерода (общего, органического и неорганического), то какие-либо доказательства возможности их использования излишни.

В заключении необходимо отметить, что высказанные замечания не снижают значимости диссертации, которая, в целом, производит очень хорошее впечатление. Считаю, что по объему выполненных исследований, уровню результатов, актуальности, научной и практической значимости представленная к защите работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор Е.В. Шамрикова заслуживает присвоения ей искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.13 – почвоведение.

Официальный оппонент:
старший научный сотрудник лаборатории
"Биогеохимические циклы в лесных экосистемах"
ФГБУН "Институт леса имени В.Н. Сукачева
Сибирского отделения Российской академии наук",
доктор биологических наук Меняйло Олег Владимирович

Подпись Меняйло заверяю
Зав. канцелярией
15.01.2015г

Адрес: 660036, г. Красноярск, Академгородок, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН
Телефон сотовый – 8-950-418-6737.
E-mail – menyailo@hotmail.com