

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
Данилина Игоря Вячеславовича  
на тему: «ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГЛИНИСТЫХ  
МИНЕРАЛОВ В РИЗОСФЕРЕ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ И КЛЕНА  
ОСТРОЛИСТНОГО В ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ»  
по специальности 1.5.19. «Почвоведение»

Диссертационная работа Данилина И.В. посвящена оценке термодинамической устойчивости глинистых минералов в ризосфере хвойных и широколиственных пород деревьев ели обыкновенной и клена остролистного произрастающих на подзолистой почве, а также выявлению факторов, влияющих на изменение устойчивости глинистых минералов к преобразованиям. Использование в оценке устойчивости минералов в почвах принципов равновесной термодинамики получило распространение во второй половине прошлого века и может быть использовано для описания процессов растворения и трансформации глинистых минералов в почвах. Проведенное исследование актуально в связи с необходимостью прогнозирования трансформации глинистых минералов в почвах, оказывающих влияние на доступность некоторых элементов минерального питания растений и на состав гидросферы. Кроме того указанные методические подходы актуальны для развития анализа состояния твердой фазы почв. В диссертации детально рассмотрен и предложен метод оценки термодинамических характеристик глинистых минералов почвы на основе данных химического анализа почвенных растворов и твердой фазы почв и минералогического анализа илистой фракции почвы. Проведен детальный анализ теоретических подходов к термодинамическому моделированию преобразования глинистых минералов. Рассмотрены современные методологические основы экспериментов по изучению термодинамической устойчивости минералов. Приведены аргументы в пользу возможности применения принципов равновесной термодинамики к почвам.

При анализе литературных источников также детально рассмотрены основные факторы и механизмы трансформации глинистых минералов в ризосфере и методологические подходы к изучению выветривания минералов в ризосфере. Несомненным достоинством работы является использование комплекса современных инструментальных методов анализ почв и современных программных продуктов для обработки полученных результатов.

В результате проведенного исследования описаны основные пути трансформации глинистых минералов в подзолистой почве на основе термодинамических характеристик реакций их растворения. Показано, что основными процессами трансформации глинистых минералов в изученных почвах являются вермикулитизация и иллитизация. Продемонстрировано влияния почвенного органического вещества на растворимость глинистых минералов подзолистой почвы. В частности, экспериментально показано, что при росте содержания общего содержания органического вещества, его термолабильных фракций в илистой фракции почвы и концентрации флуоресцирующего органического вещества микробного происхождения в почвенном растворе происходит снижение устойчивости глинистых минералов.

Полученные результаты демонстрируют значимые различия по свойствам органического вещества в ризосфере изученных деревьев по сравнению с вмещающей подзолистой почвой. Органическое вещество ризосферы характеризуется меньшей термической устойчивостью по сравнению с вмещающей почвой, в жидкой фазе ризосферы преобладают продукты микробной трансформации почвенного органического вещества, в составе твердофазного органического вещества илистой фракции ризосферы накапливаются алифатические соединения и углеводы.

Структура и содержание диссертации: В диссертация И.В. Данилина 3 главы, введение и заключение. Список литературы включает 352 работы, из которых 297 - на иностранных языках. Основной текст изложен на 262 стр. В

главе 3 представлено последовательное экспериментальное решение задачи исследования. Диссертационная работа хорошо структурирована, логично и последовательно отражает алгоритм исследования, написана лаконичным научным языком. Положения, выносимые на защиту, адекватно отражают содержание и результативность диссертационного исследования. Выводы в работе органично связаны с целью и задачами, объектом и предметом исследования. Объем публикаций автора, а также апробаций результатов работы на конференциях считаю более чем достаточными.

Констатируя положительные стороны исследования, нельзя не отметить возникшие при прочтении работы вопросы и встречающиеся в диссертационной работе недостатки.

Рентген-дифрактограммы иллитовой фракции представленные на страницах 120-121 отображают только узкий угловой интервал съёмки дифрактограммы. Хотя в дальнейшем обсуждается соотношение интенсивностей первого и второго порядка для пика характерного иллиту – 10 ангстрем и делается вывод о диоктаэдрическом характере заполнения октаэдрических сеток. Эти выводы по представленным материалам трудно оценить, кроме того, для корректного определения триоктаэдрического или диоктаэдрического характера заполнения октаэдрических слоев требуется получение дифракционных линий 060 ~1,50 ангстрем. Также при более детальном анализе дифрактограмм возможно было бы оценить содержание каолинита и хлорита отдельно по соотношению пиков от этих минералов 3,58/3,54 ангстрем, учитывая, что эти два минерала выделяются в рассматриваемом ряду устойчивости.

Представленные данные по обработке чистых минералов раствором гуминовой кислоты свидетельствуют о появления новых полос поглощения на ИК-спектрах минералов в диапазонах 1000-1100 и 1500-1800 см<sup>-1</sup>, однако интерпретации полученного результата фактически не приводится. (стр. 172-174). У предполагаемых органоминеральных комплексов на биотите и мусковите появляются полосы поглощения, которые отсутствуют у чистых

минералов и исходного ГВ. Кроме того, после описания данных с использованием спектров DRIFTS (стр. 175) делается вывод о преобладающих в ризосфере комплексов каолинит-ГВ, а комплексов мусковит-ГВ – в илистой фракции вмещающей почвы. Эти результаты недостаточно аргументированы.

Формулировка вывода 2 содержит неточности, автор указывает на различие глинистых минералов по степени устойчивости в ризосфере или по сравнению с ризосферой клена и вмещающей почвой. На самом деле в ризосфере или наблюдается воздействие более агрессивной среды, что приводит к более существенным минералогическим изменениям.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.19. «Почвоведение» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Данилин Игорь Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.19. «Почвоведение».

Официальный оппонент:

Алексеев Андрей Олегович, чл.-корр. РАН, доктор биологических наук по специальности почвоведение - 03.00.27.



тел.8(4967)731896, [alekseev@issp.psn.ru](mailto:alekseev@issp.psn.ru)

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения  
Российской академии наук - обособленное подразделение Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный  
исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических  
исследований Российской академии наук» (ИФХиБПП РАН), директор  
Института, 142290 г. Пушкино Московская область, Институтская д.2.  
тел.8(4967)731896, soil@issp.serpukhov.su

Алексеев Андрей Олегович



20.05.2025 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения  
Российской академии наук - обособленное подразделение  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
«Федеральный исследовательский центр  
«Пушкинский научный центр биологических исследований  
Российской академии наук»  
Подпись  СОВЕРЯЮ  
Заведующая канцелярией  Оглозова

