

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ключевой Валерии Валерьевны «Реологические свойства почв и их связь с физическими и химическими свойствами на примере дерново-подзолистой почвы и чернозема типичного», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

Диссертационная работа Ключевой В. В. посвящена изучению вопросов, связанных с изучением зависимостей между реологическими свойствами дерново-подзолистых почв и черноземов типичных от их физических и химических свойств.

В качестве объектов исследования были выбраны дерново-подзолистые почвы (под лесным массивом и пахотная) и черноземы типичные (на пахотном поле Курского НИИ АПП и в прилегающей к пахотному полю лесополосе, а также под дубравой на территории Центрально-черноземного природного биосферного заповедника им. В.А. Алехина. Были исследованы образцы естественного (монокристаллы) и нарушенного (пастобразные) сложения горизонтов изучаемых профилей.

Ключевой В.В. было выбрано актуальное направление исследований - выявление взаимосвязи реологического поведения образцов с различной структурой с физическими и химическими свойствами почв. Это позволяет получить ценную информацию об условиях формирования последних, их устойчивости и возможных трансформациях при механическом воздействии.

Для решения спектра возникших перед диссертантом проблем (в рамках выбранных научно-методологических подходов) им были сформулированы конкретные исследовательские задачи и выбраны такие методические приемы, которые позволили успешно достичь заявленной цели диссертационной работы – «изучением зависимостей между реологическими свойствами дерново-подзолистых почв и черноземов типичных от их физических и химических свойств».

В ходе реализации поставленных задач диссертантом впервые исследованы реологические характеристики образцов с ненарушенной структурой черноземов типичных Курской области и дерново-подзолистых почв Московской области различных биоценозов методом амплитудной развертки на современном многофункциональном приборе - реометре MCR-302 (Anton Paar, Austria), проведено их сравнение с реологическими показателями образцов с нарушенной структурой. Установлены зависимости между реологическими показателями и физико-химическими свойствами почв. Впервые проведено сопряженное определение структуры порового пространства ненарушенных монокристаллических образцов черноземов типичных и дерново-подзолистых почв на новейшем микротомографе SkyScan 1172 (Bruker, Belgium) и реологических характеристик на реометре MCR-302. Выявлены зависимости между реологическими и томографическими показателями (пористостью).

Предложенные диссертантом методологические подходы и методические приемы позволили установить, что главным образом содержание органического вещества и физической глины определяют реологическое поведение черноземов типичных: с их увеличением их содержания происходит рост диапазонов упругих деформаций и пластичного поведения почв. В нижних горизонтах черноземов типичных карбонаты кальция служат цементирующим агентом для образования жестких межчастичных связей, характеристикой которых является модуль накопления диапазона линейной вязкоупругости. Органическое вещество является главным фактором, влияющим на реологические показатели дерново-подзолистых почв, поскольку оно снижает величину жесткости межчастичных взаимодействий и увеличивает область пластичных деформаций.

В результате проведенных исследований автор диссертации пришел к заключению, что почвы с большим содержанием органического вещества и большей пористостью



обладают наибольшей устойчивостью к деформациям. Также сопряженный анализ данных показал присутствие значимых зависимостей между реологическими свойствами и томографической пористостью монолитных образцов дерново-подзолистых почв и черноземов типичных:  $r(\gamma_L/\text{общ.п}) = +0.7$ ,  $r(\gamma_F/\text{общ.п}) = +0.9$ ,  $r(\gamma_F/\text{отк.п}) = +0.9$  – высокая и средняя положительные связи для дерново-подзолистых почв и  $r(G'_L/\text{общ.п}) = -0.6$ ,  $r(G'_L/\text{отк.п}) = -0.6$  черноземов типичных – средние отрицательные связи ( $r$  Пирсона,  $\alpha=0.05$ ).

В автореферате обоснована актуальность, сформулированы цель и задачи исследования, определены научная новизна, а также теоретическая и практическая значимость работы. В него включены положения диссертационной работы. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК, текст, в основном, выверен и не содержит дублирования материалов. Представленные в автореферате выводы диссертации отражают основные результаты, полученные автором в ходе исследований. Исходя из вышеизложенного, актуальность подходов Ключевой В.В. к решению проблемы взаимосвязи между реологическими свойствами почв и их физическими и химическими характеристиками, а также степенью оструктуренности почв, не вызывает сомнений.

Вместе с тем, в ходе ознакомления с авторефератом возникли замечания (которые, впрочем, не носят принципиального характера и не умаляют достоинств диссертанта – трудолюбия, последовательности, скрупулезности, проявленных при выполнении диссертационной работы, равно как и значимости проделанной работы):

- в автореферате отсутствуют сведения о рН солевой вытяжки использованных в работе в качестве объекта исследования черноземов;

- диссертантом не представлено объяснение установленному факту значительного превышения общей пористости почв, полученной расчетным методом и при помощи томографической съёмки.

Основные положения диссертации прошли обсуждение на многочисленных международных и Всероссийских научно-практических конференциях, школах-семинарах, симпозиумах: "Soil Science in international year of soils 2015" (Сочи, 2015), «Современные методы исследований почв и почвенного покрова» (Москва, 2015), VII съезде Общества почвоведов им. В.В. Докучаева (Белгород, 2016), «Почвоведение: горизонты будущего» (Москва, 2017, 2018, 2019), XX Докучаевских молодежных чтениях (Санкт-Петербург, 2017), «Реология и физико-химическая механика гетерофазных систем» (Москва, 2017), «Почвенные и земельные ресурсы: состояние, оценка, использование» (Москва, 2017), «Ломоносов» (Москва 2018), "Biosystems Engineering 2018" (Тарту, Эстония, 2018), "Environment and Soil Resources Conservation" (Алматы, Казахстан, 2018), «Практическая микротомография – 2018» (Москва, 2018) и на заседаниях кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения МГУ (2015-2019 гг.)

По теме диссертации опубликовано 6 статей в журналах из списка RSCI и Scopus, 12 публикаций в сборниках материалов конференций и тезисов докладов.

Диссертационная работа отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 06.01.03 – агрофизика (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.

В целом же, полученные соискателем ученой степени результаты, позволяют квалифицировать диссертационную работу Ключевой Валерии Валерьевны как законченное научное исследование, посвященное решению актуальной для современной науки проблемы, имеющей важное хозяйственное значение. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

Анисимов Вячеслав Сергеевич

Кандидат биологических наук, (по специальности 03.01.01 – радиобиология)

Ведущий научный сотрудник лаборатории радиохимии и аналитической химии  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский  
научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии»  
249032, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км,  
Тел. (484)399-69-44, (495) 996-25-45, факс: (484)396-80-66  
E-mail: [vsanisimov@list.ru](mailto:vsanisimov@list.ru)  
<http://riarae.ru/>

«15» 10 2019 г.

  
(подпись)

Личную подпись кандидата биологических наук Анисимова В.С.  
УДОСТОВЕРЯЮ

Ученый секретарь ФГБНУ ВНИИРАЭ,  
кандидат биологических наук



Шубина О.А.