

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА МГУ.015.2

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «19» мая 2026 г. № 7

О присуждении **Толстыгину Кириллу Дмитриевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Структура порового пространства и её связь с гидрофизическими свойствами почв разного генезиса» по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (биологические науки) принята к защите диссертационным советом 17.03.2026г., протокол № 4.

Соискатель **Толстыгин Кирилл Дмитриевич**, 1997 года рождения, в период с 01.10.2021 г. по 30.09.2025 г. проходил обучение в очной аспирантуре Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова на кафедре физики и мелиорации почв факультета почвоведения.

Соискатель работает на кафедре физики и мелиорации почв факультета почвоведения МГУ в должности инженера первой категории, а также в ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» в лаборатории цифровых двойников агроландшафтов в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена на кафедре физики и мелиорации почв факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова и в лаборатории фундаментальных проблем нефтегазовой геофизики и геофизического мониторинга II Отделения: Разведочной геофизики и прикладной геодинамики Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук.

Научные руководители

– доктор сельскохозяйственных наук, Сапожников Петр Михайлович, ведущий научный сотрудник лаборатории физики и технологии почв кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова;

– кандидат физико-математических наук, Герке Кирилл Миронович, ведущий научный сотрудник лаборатории фундаментальных проблем нефтегазовой геофизики и геофизического мониторинга II Отделения: Разведочной геофизики и прикладной геодинамики Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Мазиров Михаил Арнольдович, доктор биологических наук, профессор, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, институт агробиотехнологии, кафедра земледелия и методики опытного дела, профессор

Рыжова Ирина Михайловна, доктор биологических наук, профессор, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения, кафедра общего почвоведения, профессор

Кадыров Раиль Илгизарович, кандидат геолого-минералогических наук, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, научно-исследовательская лаборатория Внутрипластовое горение, старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью в соответствующей отрасли науки и наличием публикаций в соответствующей сфере исследования: Мазиров Михаил Арнольдович является ведущим специалистом в области цифрового земледелия, Рыжова Ирина Михайловна является ведущим специалистом в области математического моделирования в почвоведении, Кадыров Раиль Илгизарович является ведущим специалистом в области изучения движения флюидов в гетерогенных природных средах с помощью методов компьютерной томографии.

Соискатель имеет 7 опубликованных научных работ, 3 – по теме диссертации и опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (биологические науки):

1. **Толстыгин К.Д.**, Фомин Д.С., Юдина А.В., Герке К.М. Анализ гидрофизических свойств почв с использованием поросетевых моделей // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2025. – №. 123. – С. 30-64. EDN: FQERZQ (Импакт-фактор 1,222 (РИНЦ)). Вклад автора в печатных листах: (1,28/0,72). (Здесь и далее в скобках приведён объем публикаций в печатных листах и вклад автора в печатных листах).
2. Gerke K.M, Khirevich S., Vasilyev R.V., Karsanina, M.V., Umarova A.B., Barbosa L.A.P., Korost D.V., **Tolstygin K.D.**, Mallants D, Horst H.G. Soil hydraulic properties derived from pore-scale simulations: digital assessment of K_{sat} through model intercomparison and verification with experimental data // Soil and Tillage Research. – 2026. – V. 255. – P. 106790. EDN: UGZQKO (Импакт-фактор 6,63 (JIF)) (2,25/1,23).
3. **Tolstygin K.D.**, Zubov A.S., Karsanina M.V., Kulygin D.A., Fomin D.S., Yudina A.V., Romanenko K.A., Gerke K.M. Morphological and topological dynamics of soil pore

structure during wetting-drying // Soil and Tillage Research. – 2026. – V. 256. – P. 106895.

EDN: TDKPGT (Импакт-фактор 6,63 (JIF)) (2,42/1,61).

На диссертацию и автореферат поступило 10 дополнительных отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований показано, что:

применение поросетевых моделей позволяет получать оценки коэффициентов фильтрации почв, сопоставимые с данными полевых измерений, при наличии систематического расхождения, не выходящего за пределы одного порядка величины.

Точность воспроизведения основных гидрофизических характеристик почв в рамках поросетевого моделирования возрастает по мере увеличения степени водонасыщенности, что указывает на высокую сходимость в области капиллярного и насыщенного водонасыщения. Установлено соответствие между функциями влагопроводности, полученными на основе поросетевых моделей, и зависимостями, описываемыми уравнением ван Генухтена–Муалема, что подтверждает обоснованность используемого подхода для описания гидрофизических процессов в почвах.

Показано, что новая методология количественной оценки структуры порового пространства почв на основе корреляционных функций и поросетевых моделей представляет собой универсальный инструмент, пригодный для анализа структурной динамики при увлажнении-иссушении. Продемонстрирована её перспективность для установления количественных связей между параметрами структуры почв и их гидрофизическими характеристиками.

Установлено, что динамика структуры порового пространства почв в цикле увлажнения-иссушения носит гистерезисный характер, выраженность которого определяется содержанием углерода и гранулометрическим составом. Показано, что использование поросетевых моделей совместно с корреляционными функциями обеспечивает возможность количественного описания такого гистерезиса, расширяя методологические возможности исследования структурной организации почв.

Диссертационная работа Толстыгина Кирилла Дмитриевича соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В.Ломоносова.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Морфологические и топологические параметры изменения структуры порового пространства почв при увлажнении-иссушении могут быть охарактеризованы с использованием поросетевых моделей и корреляционных функций. Использование этих методов обеспечивает получение новых данных о структурной организации почв и расширяет возможности исследования почв в масштабе пор.
2. В ходе равномерного цикла увлажнения-иссушения установлено обратимое поведение структуры порового пространства; обратимость структурных изменений зависит от содержания пылеватой и илистой фракций гранулометрического состава, а также от содержания общего углерода.
3. Применение поросетевых моделей для моделирования коэффициента фильтрации в масштабе пор дополняет экспериментальные измерения в плане выбора граничных условий, что подтверждает перспективность использования метода для исследования насыщенной проводимости почв.
4. Использование поросетевых моделей для моделирования основной гидрофизической характеристики позволяет получать корректные значения в насыщенной и капиллярной областях; в сравнении с классическими подходами на основе модели ван Генухтена-Муалема, методика позволяет получать близкие значения функции влагопроводности.

На заседании 19.05.2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Толстыгину К.Д. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 4 доктора наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, не действительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета МГУ.015.2,
доктор биологических наук, профессор

Умарова А.Б.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.

Костина Н.В.

19.05.2026 г.