

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Фомина Дмитрия Сергеевича на тему: «Постагрогенная трансформация структурного состояния черноземов Курской области под лесными насаждениями», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика

Диссертационная работа является результатом исследований автора в Курской области на полях Научно-исследовательского института агропромышленного производства и Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина и последующего всестороннего анализа агрофизических, физико-химических свойств и свойств почвенной структуры.

Автором впервые для изучения динамики структуры почв от микро- до макромасштаба применен сопряженный анализ образцов почв ненарушенного и нарушенного сложения методами автоматического рассева на приборе AS 200 Control (Retsch, GmbH), лазерной дифракции на экспресс-анализатор размеров частиц Microtrac Bluewave (Microtrac, USA) и рентгеновской томографии на керновом томографе РКТ-180 (Геологика, Россия). Впервые современными методами исследовано структурное состояние черноземов под разновозрастными лесными насаждениями. Впервые создана математическая модель иерархии уровней структурной организации почв, с помощью которой проведена количественная оценка влияния факторов экосистемы на структуру почвы и взаимовлияния структурных уровней.

На примере черноземов типичных Курской области показано, что по сравнению с современной пашней под 60-летними лесными посадками отмечена практически полная потеря карбонатного углерода и незначительное накопление органического углерода в верхних горизонтах почвы. В долгосрочной перспективе (100 лет и более) облесение черноземов приводит к полной потере карбонатного углерода и снижению на 30% запасов органического углерода в профиле почвы. При длительном произрастании леса потери общего углерода составляют более 36%. Уровень элементарных почвенных частиц положительно влияет на уровень микроагрегатов в верхней части гумусового горизонта: чем выше содержание органоминеральных частиц и дисперсного органического вещества, тем выше количество микроагрегатов. За 100 лет под лесной растительностью размер микроагрегатов в слое 0–30 см увеличился в 2.5 раза. При этом в АВ горизонте наблюдается дополнительная зона повышенной микроагрегированности, связанная с агрегирующим влиянием карбонатов. При зарастании лесной растительности карбонаты вымываются из профиля, что за 100 лет привело к снижению размера микроагрегатов в 2.3 раза глубже 70 см в почве под лесом. Показано, что постагрогенное зарастание чернозёмов лесом приводит к улучшению качества почвенной макроструктуры только в гумусовом горизонте. За многолетний период (до 100 лет) в гумусовом горизонте наблюдается увеличение водоустойчивости агрегатов более чем в 5 раз, а содержание агрономически-ценных агрегатов более чем в 20 раз. Корни древесной растительности определяют развитие порового пространства на протяжении 60 лет. После 100 лет существования лесного биоценоза влияние древесных корней нивелируется влиянием травянистой растительности нижнего яруса, что приводит к формированию сложного порового пространства с большим количеством биопор и пор упаковки между агрегатами. С помощью компьютерной томографии показано, что в гумусовых горизонтах черноземов после зарастания лесом за 100 лет происходит увеличение в 14 раз общего объема пор и в 8 раз связности порового пространства почв. Впервые на основе иерархии структурной организации почвы статистически количественно описаны взаимосвязи пяти структурных уровней: первичных минеральных частиц, элементарных почвенных частиц, микроагрегатов, водоустойчивых агрегатов и полевых агрегатов. Статистическая модель изменения

иерархии структуры черноземов при постагрогенном зарастании лесной растительностью позволяет оценить прямое и косвенное влияние землепользования и растительности на структурные уровни, а также взаимовлияние структурных уровней друг на друга.

Результаты работы раскрывают особенности и механизмы постагрогенной трансформации структуры и изменения запасов углерода черноземов под дубовыми насаждениями. Полученные знания о механизмах структурообразования могут быть использованы при разработке и обосновании мероприятий и практических мер по снижению темпов деградации и улучшению структуры черноземов, секвестрации углерода атмосферы в почве.

Основные положения работы представлены в 16 научных работ, из них 8 статьи в рецензируемых журналах из списков Scopus, Web of Science, RSCI Web of science и дополнительного списка рецензируемых научных изданий для защиты в диссертационных советах ВАК из Перечня рекомендованных Минобрнауки России и 8 статей в сборниках и тезисов докладов. Исследование было поддержано грантами РНФ 14-16-00065, в котором автор выступал в качестве исполнителя, и РФФИ мол_а 18-316-00139, в котором автор выступал в качестве руководителя.

Фомин Дмитрий Сергеевич в 2014 году с отличием закончил факультет почвоведения Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова по специальности почвоведение. В 2014 году Дмитрий Сергеевич поступил в аспирантуру того же факультета по специальности 06.01.03 Агрофизика, которую успешно завершил в 2018 году, представив научно-квалификационную и педагогическую работу на кафедре физики и мелиорации почв. Все кандидатские экзамены были своевременно и успешно сданы соискателем. За время учебы в аспирантуре Фоминым Д.С. освоены современные методы исследования свойств почвенной структуры, поверхности твердой фазы почв, распределения частиц по размеру методом лазерной дифракции и 3D строения почвенных образцов методом компьютерной томографии, позволившие ему проводить эксперименты и делать научно-обоснованные выводы о трансформации почвенной структуры на уровнях организации и порового пространства черноземов при постагрогенном зарастании древесной растительностью. С 2015 года Фомин Д.С. работает младшим научным сотрудником межинститутского отдела по изучению чернозёмных почв Почвенного института им. Докучаева. Кроме того, Фомин Д.С. был руководителем гранта РФФИ 18-316-00139. Благодаря настойчивости, научному упорству, тщательности и последовательности в постановке и реализации экспериментов Фомин Д.С. модифицировал и стандартизировал новый метод определения агрегатного состава почв с помощью автоматического рассева. Результаты данного исследования Фомин Д.С. самостоятельно опубликовал в журнале уровня WoS Q1. Дмитрий Сергеевич – участник многочисленных экспедиций, конференций, семинаров, а также организатор всероссийской и международной конференции молодых ученых «Почвоведение. Горизонты будущего».

Научный руководитель
д.б.н., проф.,
г.н.с отдела физики и гидрологии почв
ФИЦ Почвенный институт им. В.В. Докучаева
Шеин Евгений Викторович

Дата 15.02.2022 г.

Подпись Шеина Е.В. заверяю



Духанин Ю.А.