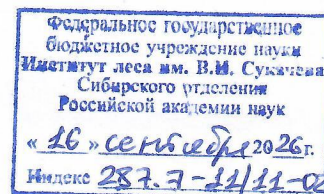


ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Гичана Дмитрия Владимировича «Влияние растительности на потоки и запасы углерода в почвах постагрогенных экосистем Вологодской области», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.6. – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация (биологические науки)

Актуальность. Постагрогенные экосистемы, образованные на месте бывших пахотных угодий, являются одними из самых значительных поглотителей углерода атмосферы, что определяет их ключевую биосферную функцию. Последние несколько десятилетий во многих районах Северного полушария наблюдалось беспрецедентное увеличение лесного покрова, что в значительной степени связано со спонтанным зарастанием земель, которые ранее обрабатывались или использовались под пастбища, а также с целенаправленной посадкой плантаций деревьев в разных странах в рамках лесоклиматических проектов. Согласно оценкам экспертов, сохранение лесов и выращивание новых лесных насаждений на таких территориях только в России позволит в перспективе обеспечить дополнительный объем поглощения парниковых газов в размере около 400 млн. т CO_2 в год. При достаточно хорошей проработанности вопроса о запасах органического углерода в постагрогенных почвах лесной зоны, комплексные исследования с учетом не только пулов, но и потоков углерода, на постагрогенных землях России до настоящего времени не проводились. Недостаточно изучены также и потоки С, поступающие с растительным опадом, а данные о поступлении и миграции углерода в почве в составе растворенных органических соединений практически отсутствуют. В связи с этим, диссертационная работа Гичана Дмитрия Владимировича, посвященная оценке влияния лесной и луговой растительности на потоки и запасы углерода в постагрогенных биогеоценозах Вологодской области, представляется весьма своевременной и актуальной.

Научной новизной представляемого диссертационного исследования следует признать впервые выполненный комплексный анализ влияния растительных сообществ на пулы и потоки углерода в дерново-подзолистых остаточно-карбонатных почвах постагрогенных экосистем Вологодской области. Автор впервые убедительно показал, что на вариабельность запасов углерода в подстилке и старопахотном горизонте почвы в постагрогенных экосистемах существенное влияние оказывает тип растительности (луговая/лесная), который является ведущим фактором, определяющим интенсивность эмиссионных потоков С в экосистемах и размеры поступления растворенного органического углерода (РОУ) с атмосферными выпадениями. Выявлено, что мелколиственные БГЦ характеризуются более эффективной фиксацией РОУ в



горизонте подстилки и старопахотной минеральной толще почвы, по сравнению с луговыми.

Теоретическая значимость работы Д.В. Гичана определяется получением новых знаний, которые способствуют более глубокому пониманию процессов постагрогенного восстановления экосистем в зоне южной тайги и их влиянию на потоки, баланс и пулы углерода. Представленная диссертационная работа не только раскрывает фундаментальные механизмы углеродного цикла в постагрогенных экосистемах, но и способствует формированию доказательной базы для климатически ориентированного землепользования.

Практическое значение представляемого диссертационного исследования заключается в возможности использования полученных данных для прогноза динамики экосистемных функций и услуг лесов в условиях комбинированного влияния природных и антропогенных факторов. Полученные результаты могут служить подтверждением целесообразности включения неиспользуемых сельскохозяйственных территорий в учет поглощения парниковых газов в Национальном кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов. Выявленные автором информативные показатели влияния растительности на пул почвенного углерода могут быть использованы для принятия эффективных управленческих решений в области лесного и сельского хозяйства, в том числе с целью разработки лесоклиматических проектов.

Диссертационное исследование Д.В. Гичана имеет классическую структуру и состоит введения, обзора литературы, описания региона, объектов и методов исследования, изложения экспериментальных результатов и их обсуждения, заключения, выводов и списка литературы. Общий объем диссертации 147 страниц, включая 12 таблиц, 28 рисунков. Список использованной литературы содержит 297 наименований, в том числе 151 на иностранном языке.

Анализ представляемой работы показал, что диссертант имеет глубокий теоретический задел в области изучения основных компонентов углеродного цикла в постагрогенных экосистемах. Изложенный на 24 страницах, **литературный обзор** (глава 1) дает полное представление о динамике запасов углерода в почвах после прекращения их сельскохозяйственного использования, о факторах, которые определяют эту динамику и вариабельность запасов С в постагрогенных экосистемах. Большое внимание в обзоре литературы уделено анализу экосистемных механизмов влияния растительности на запасы почвенного углерода через поступление опада и растворенного органического углерода, и потери С через эмиссию CO₂ из почв. Литературный обзор завершается ёмким резюме, что позволяет получить системное представление о существующих проблемах в области изучения круговорота углерода в постагрогенных экосистемах.

В главе 2 **Объекты и методы исследований**, дается общая характеристика региона, где выполнялась работа, приводится детальное описание

растительности и почв на пробных площадях. В разделе 2.3, посвященном методам исследования подробно описаны подходы к определению основных экосистемных пулов углерода, количественному измерению потоков С в виде атмосферных выпадений и их транзита с лизиметрическими почвенными водами, а также эмиссионных потерь CO_2 с поверхности почвы. Большое внимание уделено подробному описанию методов статистического анализа полученных экспериментальных данных.

Результаты проведенных исследований и их обсуждение представлены автором в 5 главах, которые посвящены: i) сравнительной оценке пулов углерода (глава 3), ii) поступлению углерода с растительным опадом (глава 4), iii) анализу эмиссионных потерь CO_2 из почв (глава 5), iv) потокам растворенного органического углерода (глава 6) и v) определению информативных показателей влияния растительности на пулы и потоки почвенного углерода (глава 7).

Автором убедительно продемонстрировано, что тип растительности (лесная/луговая) определяет запасы и динамику потоков углерода в постагрогенных луговых и мелколиственных экосистемах: поступление с растительным опадом, его качественные и количественные характеристики, размеры поступления и выноса РОУ и эмиссионные потери CO_2 из почв. За счёт формирования и регулирования потоков углерода тип растительности определяет вариабельность запасов углерода в подстилке и старопашотной толще почв в изучаемых постагрогенных БГЦ. В работе выявлено, что наибольший вклад в вариацию запасов углерода в подстилке и старопашотной толще вносят качественные и количественные характеристики опада, поступление РОУ в мае, почвенное дыхание в октябре. Полученные автором результаты имеют непосредственное значение для природно-климатической деятельности и обоснования углеродно-нейтрального природопользования на постагрогенных землях. Они могут быть использованы как основа для калибровки и верификации математических моделей с целью прогноза углероддепонирующего потенциала постагрогенных экосистем.

Все представленные в работе результаты имеют высокую степень проработанности, их обсуждение выполнено на хорошем уровне с привлечением как традиционных, так и современных достижений в области изучения пулов и потоков С в наземных экосистемах и сопряженных отраслях знаний.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Диссертационная работа *Гичана Дмитрия Владимировича* представляет собой цельное исследование, выполненное на достаточно высоком экспериментальном и теоретическом уровне. Полученные автором результаты базируются на большом фактическом материале и статистически грамотно обработаны. Выводы и защищаемые положения обоснованы и сомнений не вызывают. Работа имеет четкую структуру изложения, написана хорошим языком, легко и с интересом читается, грамотно иллюстрирована. Основные

положения диссертации представлены в 12 печатных работах, в том числе 3 из перечня ВАК (2 статьи в журналах 1 уровня «Белого списка», 1 статья в журнале 3 уровня «Белого списка»). Зарегистрирована 1 база данных. Результаты исследований прошли широкую апробацию и представлялись автором на российских конференциях и симпозиумах самого высокого научного уровня.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации, анализ которой позволяет заключить, что перед нами зрелый исследователь, способный самостоятельно ставить задачи, искать пути их решения и грамотно анализировать полученные данные.

Представляемая работа не имеет принципиальных недостатков, но при её прочтении возникли некоторые замечания рекомендательного характера и вопросы:

1. Было бы не лишним в литературном обзоре, в части, посвященной эмиссии CO_2 из почв, дать представление о полном балансе С в постагрогенных экосистемах. В этой же главе ошибочно приведена ссылка на работу Д.В. Карелина с соавт. 2017 г., которая не соответствует тематике работы.
2. В разделе 2.1. «Регион исследований» было бы желательно дать краткий сравнительный анализ погодных условий в 2023–2025 гг., а не ограничиваться их общей характеристикой за 30-летний период (1995–2025 гг.). Эта информация важна для количественного анализа эмиссионных потерь CO_2 из изучаемых почв, которые в значительной мере определяются температурно-влажностными условиями во время измерений.
3. Осталось неясным, какие данные приведены на рис. 5.1 и 5.2. Это объединенная совокупность определения эмиссии CO_2 из почв за все 3 года измерений? Сколько значений включено в анализ и какие статистические характеристики приведены на рисунках?
4. Как авторы трактуют значимо более высокие значения эмиссии CO_2 из почвы лугового БГЦ по сравнению с лесными в октябре месяце?
5. В тексте диссертации присутствуют небрежности оформления. Например, при описании растительности не везде при первом упоминании дается русский эквивалент латинских названий; в формуле 4 (с. 52) нет единиц измерения при переменных; не все ссылки на литературу корректны (с. 51, работа Лопес де Гереню и др. 2005 г. не содержит информации о ИК анализаторе AZ) и др.
6. В тексте встречаются также неудачные выражения. Например, «вынос углерода с эмиссией CO_2 из почв» (с.8), «химический и физический анализ образцов» (с. 52) или «...выявлена средняя положительная корреляция...» (с. 76).

Указанные недостатки ни в коей мере не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования Д.В. Гичана.

Заключение. Представленная работа соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Гичан Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.6. – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация (биологические науки).

Доктор биологических наук (03.02.08 – экология, 03.02.13 – почвоведение), доцент
Главный научный сотрудник, зав.
Лабораторией почвенных циклов азота и углерода Института физико-химических и биологических проблем почвоведения им. В.А. Ковды Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Пущинский научный центр биологических исследований Российской академии наук»,


Курганова Ирина Николаевна

142290, Московская обл., г. Пущино,
ул. Институтская, д. 2, кор. 2., ИФХиБПП РАН
тел. (4967) 73 18 96; факс (4967) 33 05 95;
e-mail: ;
моб. +7 917 524 03 42.

Я, Курганова Ирина Николаевна, даю согласие на включение и дальнейшую обработку своих персональных данных при подготовке документов аттестационного дела соискателя ученой степени.

7 сентября 2026 г.

