

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента**  
**на диссертацию на соискание ученой степени**  
**кандидата биологических наук Добровольской Валерии Андреевны**  
**на тему: «Оценка потенциала секвестрации углерода пахотными почвами**  
**ряда областей Европейской территории России»**  
**по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин**  
**растений (биологические науки)**

**Актуальность.** Почвы являются крупнейшим резервуаром углерода в биосфере. Запасы углерода в почве больше, чем в атмосфере и наземной биомассе вместе взятых. Почвы могут выступать в роли, как стока углерода, смягчая последствия изменения климата, так и источника, усиливая парниковый эффект. Поэтому в целях смягчения последствий климатических изменений большое внимание уделяется развитию методов эффективного управления земельными ресурсами. В настоящее время активно обсуждается проблема оценки потенциала секвестрации углерода почвами. Оценки, полученные для пахотных почв разных биоклиматических регионов, значительно варьируют. Одним из наиболее эффективных методов прогнозирования динамики запасов органического углерода почв в условиях изменения климата и характера землепользования является математическое моделирование на основе динамических процесс-ориентированных моделей биогеохимического цикла углерода. В соответствии с методологией ФАО по составлению Глобальной карты секвестрации почвенного углерода рекомендуется использовать Ротамстедскую модель RothC. Потенциал секвестрации углерода пахотными почвами России пока еще недостаточно изучен. Поэтому актуальность темы диссертации В.А.Добровольской, посвященной оценке потенциала секвестрации углерода в слое 0-30 см пахотных почв ряда областей России с на основе Ротамстедской модели RothC с использованием входных данных разной степени детализации, не вызывает сомнений.

**Новизна и практическое значение.** Впервые получена сравнительная оценка потенциала секвестрации органического углерода в верхнем 30-санитметровом слое пахотных почв ряда областей России на основе расчетов по модели RothC с использованием входных данных о чистой первичной продуктивности (NPP), полученных по глобальным климатическим данным и модели MIAMI, и

альтернативным путем, основанным на детализированных статистических данных Росстата. С этой целью автором была разработана и апробирована методика расчета NPP на основе национальной статистической информации по показателям «Посевные площади сельскохозяйственных культур» и «Урожайность сельскохозяйственных культур». Полученные результаты убедительно продемонстрировали, что переход от глобальных данных к использованию национальной статистики позволяет получить более адекватную и детальную пространственную картину потенциала секвестрации углерода пахотными почвами.

Результаты проведенного исследования имеют большое практическое значение. Моделирование секвестрации углерода, проведенное по 4 гипотетическим сценариям (неизменного хозяйствования и технологий, предполагающих увеличение поступления в почву органического вещества на 5, 10 и 20%), позволяет выявить наиболее эффективные технологии и приоритетные области с высоким потенциалом секвестрации углерода. Они также могут быть рекомендованы для использования в учебно-образовательном процессе.

Структура диссертации В.А. Добровольской включает введение, 3 главы, заключение, выводы, список литературы и приложения. Работа изложена на 163 страницах машинописного текста, она хорошо иллюстрирована: содержит 14 таблиц и 51 рисунок. Список использованной литературы включает 158 источников.

**В главе 1** на основе анализа литературы обсуждается современное состояние проблемы повышения почвенного плодородия как способа смягчения глобальных климатических изменений и их последствий через управление запасами почвенного углерода. Большой объем литературного обзора свидетельствует о понимании автором сложности проблемы и обусловлен его желанием охватить как можно более широкий круг вопросов, с ней связанных. В обзоре обсуждаются основные документы, описывающие последствия изменения климата и инициатива «4 промилле», стратегии углеродной экономики, факторы, влияющие на выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве, анализируется терминология в области ресурсосберегающего земледелия и рассматриваются возможности использования динамических моделей органического вещества почв в целях прогнозирования отклика почв на глобальные изменения климата и хозяйственные воздействия.

**Глава 2** посвящена характеристике объектов и методов исследования. Выбор в качестве объекта исследования зонального ряда пахотных почв Европейской России от дерново-подзолистых до каштановых позволил автору оценить потенциал секвестрации углерода почв, функционирующих в широком диапазоне климатических условий. Представленные материалы показали, что В.А.Добровольская хорошо овладела методологией создания карт GSOCseq, которая базируется на методике ФАО с использованием модели RothC. Она успешно работает с большими массивами данных, что продемонстрировали представленные в работе результаты оценки чистой первичной продуктивности по данным Росстата.

**В главе 3** обсуждаются результаты проведенных вычислительных экспериментов. Для зонального ряда пахотных почв европейской территории России при использовании глобальных данных ФАО оценена потенциальная возможность секвестрации углерода пахотными почвами в слое 0–30 см в 2020–2040 гг. для различных сценариев землепользования. Полученные оценки показали, что глобальная цель инициативы «4 на 1000» не может быть достигнута ни в одной из рассмотренных областей европейской территории России вне зависимости от сценария применения углерод сберегающих практик. Использование локализованных данных продуктивности, основанных на детализированных статистических данных Росстата приводит к значительному пересмотру прогнозных оценок секвестрации углерода в сторону ее увеличения для Московской и Ростовской областей. Достижение глобальной цели «4 промилле» и национальной альтернативы «2 промилле» для Московской области возможно при любом рассмотренном сценарии. Для Ростовской области возможно достичь лишь цели в 2 промилле при сценарии интенсивных углеродсберегающих технологий. Представленные результаты демонстрируют высокую чувствительность модели RothC к входному параметру, характеризующему поступление растительных остатков в почву. Следовательно, качество прогнозов потенциала секвестрации углерода почвами на основе этой модели будут зависеть от надежности оценки NPP. Особый интерес вызывает, полученный по результатам расчетов вывод о наиболее активной секвестрации углерода на территориях с преобладанием серых лесных почв лиственных лесов, а также оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи.

На основе анализа диссертационной работы В.А.Добровольской можно заключить, что научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации на основе полученных результатов, обоснованы и достоверны. Автореферат полностью соответствует диссертации и отражает ее основные положения.

### **Замечания по диссертационной работе:**

1. В работе представлены результаты вычислительных экспериментов на основе Ротамстедской модели (RothC), которая рекомендована ФАО как основной инструмент оценки секвестрации углерода почвами. Для понимания пределов применимости этой модели было бы желательно обсудить ее ограничения, например, линейность.
2. К сожалению, в работе не обсуждаются причины наиболее активной секвестрации углерода на территориях с преобладанием серых лесных почв лиственных лесов, а также оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи.
3. В работе встречаются неудачные формулировки, например, «актуальные динамические модели», «моделирование прогноза».
4. В работе встречаются ошибки при цитировании (стр.7).

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 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (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. Диссертационное исследование оформлено 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 Добровольская Валерия Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук, профессор,  
профессор кафедры общего почвоведения Факультета почвоведения  
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»  
Рыжова Ирина Михайловна

23.11.2025

Контактные данные:

тел.: +7(495)939-3578, e-mail: iryzh

Специальность, по которой официальным оппонентом  
зашита диссертация:  
03.00.27 – Почвоведение (биол.науки)

Адрес места работы:

119991, Москва, Ленинские горы, д.1, стр.12  
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»,  
Факультет почвоведения  
Тел.: 8 (495) 939-29-47; e-mail: soil.msu@mail.ru

Подпись сотрудника факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова  
И.М.Рыжовой удостоверяю:

Учёный секретарь, к.б.н. Ю.А. Микулина