

**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)**

Диссертационная работа Добровольской В.А. посвящена актуальной теме – оценке баланса почвенного углерода пахотных почв для ряда областей Центральной России и их потенциала секвестрации атмосферного углерода. Надо отметить, что интегральная оценка баланса почвенного углерода пашен в нашей стране отсутствует и это одно из «белых пятен» в исследованиях потоков парниковых газов в РФ. В настоящее время существуют оценки баланса гумуса пахотных почв, полученные научными коллективами для отдельных изучаемых опытных полей, а также данные Агрохимической службы России по некоторым субъектам страны на основе сети реперных станций, однако распространить эти данные на обширные территории представляется проблематичным в связи с высокой гетерогенностью почвенного покрова и вариабельностью климатических условий. Тем более, мы не понимаем имеющихся возможностей улучшения баланса углерода, сдвига его в более положительную сторону, как для повышения плодородия почв и обеспечения продовольственной безопасности нашей страны в будущем, так и оценки митигации изменения климата. Наиболее доступным методом для решения этой проблемы является математическое моделирование – от простых балансовых до сложных динамических потоковых моделей. Именно такой модельный подход и был выбран в обсуждаемом исследовании.

Новизна диссертационной работы заключается в тестировании стандартной методики Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) для отдельных областей Европейской части России и грамотном подборе наиболее точных исходных данных и параметров для применения этой методики. Полученные выводы в диссертации

Добровольской В.А. однозначно будут способствовать развитию этого метода для оценки баланса почвенного углерода пашен в России.

Теоретическая и практическая значимости работы вытекают из вышеизложенного: разработанные подходы позволяют уточнить оценки баланса почвенного углерода пахотных земель на основе доступного метода моделирования и позволяют широко применять их на территории всех субъектов нашей страны. Выполненные расчеты потенциала секвестрации углерода пахотными почвами могут быть использованы лицами, принимающими решения, для выработки конкретных региональных мероприятий по повышению плодородия почв с одновременным сокращением выбросов и увеличением поглощения углекислого газа в рамках реализации Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года и Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Валерия Андреевна также предоставила информацию, что результаты ее работы использованы в рамках учебного курса аспирантуры.

Диссертационная работа хорошо апробирована, приведен перечень из шести рецензируемых статей, включая 3 в ведущих российских научных журналах по профилю работы. Впечатляет также список из 16 научных конференций, в которых автор представила результаты своей работы.

Автор логично структурировала свою диссертационную работу, представила обобщение актуальных данных литературы, широко использовала результаты зарубежных исследований и аналитических обзоров. Представлена история разработки и суть международной инициативы «4 промилле», а также ее развитие на национальном уровне. Работа написана грамотным научным стилем, терминология использована корректно. Работа дополнена графическими материалами высокого качества, облегчающими восприятие материала. Автореферат в целом отражает содержание диссертации.

Автору удалось разобраться и применить на практике модель по оценке баланса почвенного углерода на основе модели RothC с использованием большого набора рекомендуемых ФАО параметров для ее инициализации и анализа. При этом удалось собрать значительный объем необходимой исходной информации по уровне муниципалитетов с использованием современного программного обеспечения и ГИС технологий. Безусловно, следует поздравить Валерию Андреевну с этим результатом, который свидетельствует о высокой исследовательской компетенции и овладении методами анализа и ГИС инструментами.

Однако диссертационная работа Добровольской В.А. не лишена некоторых недостатков, в частности:

1. В задачи работы входит «Разработать методику расчета чистой первичной продукции на основе локальных данных урожайности и посевых площадей базы данных Росстата.». На стр. 76 диссертации указано, что «Подробная методика по извлечению данных и проводимых расчетах изложены в методических рекомендациях (см. Приложение 1.)». Однако, к сожалению, Приложение 1 содержит только скан копию титульного листа «Методики расчёта чистой первичной продукции по данным Росстата на уровне области», утвержденной деканом факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, сам текст методики отсутствует.

По всей видимости, речь идет об использовании регрессионных уравнений для оценки пожнивных и корневых остатков сельскохозяйственных растений, разработанных в 1977 г. д.б.н. Федором Ивановичем Левиным (ф-т Почвоведения МГУ). (В Приложении 2 было бы правильно в таблице добавить ссылку на его имя и первоисточник публикации).

Однако использование этих уравнений трудно назвать разработанной автором диссертации методикой. Представляется, что данная задача могла бы быть сформулирована в следующем виде: «Апробировать использование уточненных национальных исходных данных для расчетов по стандартной методике ФАО», что соответствовало бы полученным результатам, не

нарушало бы истинного авторства данной методики и не умаляло бы работу диссертанта.

Опыт использования расчетов поступающих органических остатков в пахотные почвы с помощью методики Ф.И. Левина для оценки потоков парниковых газов также не является новым и имеет историю в как минимум два десятилетия. Например, в работе Романовской и соавт., 2002 (Романовская А.А., Гитарский М.Л., Карабань Р.Т., Назаров И.М. 2001 Оценка эмиссии закиси азота от неутилизируемой в аграрном секторе страны мортмассы сельскохозяйственных растений. В сб.: Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 2002, том 18, стр.276- 286), в ежегодном Национальном докладе о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов с 2010 по 2019 гг., методические подходы которого суммированы в публикации 2014 года (Романовская А.А., Коротков В.Н., Смирнов Н.С., Карабань Р.Т., Трунов А.А. Оценка вклада землепользования в России в антропогенную эмиссию парниковых газов. Метеорология и гидрология, 2014. № 3, стр. 5-18).

2. В работе не предоставлено обоснование выбора именно этих регрессионных уравнений для расчета растительных остатков. В частности, есть и более поздние справочные материалы по соотношению основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур, поживных наземных остатков и корневых систем, например:

Ломако Е.И. Определение количества растительных остатков в посевах полевых культур по урожаю основной продукции. В сб.: Материалы юбилейной научной конференции Казанского сельскохозяйственного института, 1 часть, Казань, Татарское книжное издание, 1992, стр. 89-91.

Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном окультуривании почв / Отв.ред. Л.Л. Шишов. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1984. 96 с.

3. В расчетах количества растительных остатков автор использовала коэффициент влажности, однако:

- урожайность зерновых Росстата дается в весе после доработки, т.е. пересчитана на влажность;
- уравнения Ф.И. Левина по остальным культурам также учитывают влажность и дают результат в сухом весе, что следует из текста статьи (Левин, 1977).

4. В работе использован единый коэффициент для пересчета биомассы в углерод 0,45. Однако содержание углерода в разных с.х. культурах разное и колеблется от 40,7% в корнеплодах до 48,5% в пшенице. Эти данные есть, например, в Приказе Минприроды России от 27.05.2022 N 371 "Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов".

5. Оппоненту не удалось обнаружить в диссертационной работе информации о валидации модели и проверке корректности расчетов по модели RothC для российских условий. Имеющийся скромный собственный опыт в использовании зарубежных моделей для моделирования почвенного органического углерода без их предварительной калибрации на результатах длительных полевых опытов показывает частое завышение оценок годового баланса органического углерода и его общих запасов.

6. В таблице Приложения 6 на стр. 160 указано, что неизменное хозяйствование (расчет с использованием локальных данных) сопровождается высоким ежегодным накоплением более 1 т С/га (1,024 т С/га) для оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи Московской области, что вызывает некоторое сомнение и требует подтверждения независимыми данными. Однако данных независимых исследований, подтверждающих результаты расчетов, обнаружить в работе не удалось.

Аналогичный результат, требующий подтверждения, отражен в таблице Приложения 8 на стр. 163 диссертации, где указано ежегодное накопление в

зоне обыкновенных и южных черноземов Ростовской области при неизменном хозяйствовании при расчете с данными Росстата (0,044 т С/га). Этот вывод противоречит известным до настоящего времени результатам исследований черноземов Ростовской области. Так, отрицательный баланс гумуса пашен Ростовской области отмечается, например, в исследованиях:

Шишкина Д.Ю. Сельскохозяйственное воздействие на агроландшафты Ростовской области // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 4. С. 129–133. DOI: 10.17816/snv2021104120.

Чернова О.В., Алябина И.О., Безуглова О.С., Литвинов Ю.А. Современное состояние гумусированности пахотных черноземов настоящих степей (на примере Ростовской области) // Юг России: экология, развитие. 2020. Т.15, № 4. С. 99-113. DOI: 10.18470/19921098-2020-4-99-113

Данные Агрохимслужбы также показывают падение содержание гумуса в среднем по Ростовской области с 3,3% в 2018 г. до 2,85% в 2022 г.

7. В диссертационной работе подробно рассмотрены неопределенности полученных расчетов. Однако было бы целесообразно каждую полученную цифру, как в текстовых, так и в табличных и графических форматах, дополнить оценкой диапазона неопределенности. Тем более, это необходимо при формулировке выводов.

Несмотря на высказанные замечания, защищаемые в диссертационной работе Добровольской В.А. положения 1-3 корректно сформулированы, отражают полученные результаты и выявленные тенденции и, безусловно, являются значимым научным результатом, достойным присуждения степени кандидата наук. Защищаемое положение 4, по мнению оппонента, помимо соображений, высказанных в замечании 1 выше, относится более к технической стороне расчетов.

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:

Чл.-корр. РАН, доктор биологических наук,
Директор ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени
академика Ю.А. Израэля»
Романовская Анна Анатольевна

18 ноября 2025 г.

Контактные данные:

тел.: +7(499)169-24-11, +7(499)169-24-30; e-mail: an_roman

Специальность, по которой официальным оппонентом
зашита диссертация:
03.00.16 - Экология (биол. науки)

Адрес места работы:

107258, Москва, ул. Глебовская, 20Б,
ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика
Ю.А. Израэля»
Тел.: +7 499 160-59-07; e-mail: fgbuigce@igce.ru