

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Гаевой Эммы Анатольевны
«Сохранение и воспроизводство плодородия эродированных
черноземов Северного Приазовья»,
представленной на соискание ученой степени доктора
биологических наук по специальности 1.5.19. Почвоведение
(биологические науки)**

Актуальность темы диссертационного исследования. Деградация почв согласно ГОСТ 27593-85 – ухудшение свойств и плодородия почв в результате воздействия природных или антропогенных факторов. В мире разной степени деградации подвержено почти 2 млрд. га почвы, из них 55,6 % приходится на водную эрозию. Распространенность деградации пахотных земель в РФ приобретает угрожающие размеры. Согласно оценке ФАО 15 % почв РФ подвержено деградации. Одним из опаснейших факторов деградации являются различные виды эрозии, важнейшая из которых водная. Негативные последствия водной эрозии многообразны и фатальны. В агроценозах они выражаются в потере верхнего, наиболее плодородного слоя почвы, что ведет к снижению гумусированности, выносу элементов питания, ухудшению структуры почвы, потере почвенной влаги, снижению урожайности. В результате водной эрозии возможно образование промоин и оврагов, загрязнение водоемов, образование оползней и другие опасные природные явления.

Предотвращение масштабной эрозии пахотных почв в эрозионно-опасных районах возможно при комплексном использовании научно-обоснованных агротехнологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, таких как рациональная обработка почвы, научно-обоснованные системы удобрения и севообороты и др.

Решение столь масштабной проблемы должно быть основано на мониторинге многолетних данных длительных полевых экспериментов и разработке на их основе комплекса приемов стабилизации и повышения

плодородия, обеспечивающих его восстановление и экологическую устойчивость эродированной пашни, а также повышение урожайности сельскохозяйственных культур

Таким образом, изучение вопросов предотвращения эрозии пашни и путей восстановления эродированных земель является актуальной задачей в земледелии РФ.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается большим объемом экспериментальных данных, корректностью методологии проведенных исследований и репрезентативностью использованных методов. Выводы четко сформулированы и хорошо аргументированы. В основе диссертационной работы лежат данные, полученные лично автором в результате полевых и лабораторных исследований в 1990-2022 гг. Исследования проводились в длительном полевом эксперименте по изучению севооборотов, способов обработки почвы и уровней применения удобрений на эрозионно-опасном склоне юго-восточной экспозиции крутизной до 3,5-4° в системе контурно-ландшафтной организации территории склона. Результаты, полученные в полевом опыте, были подвержены статистической обработке с использованием дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов, а также общепринятых критериев вероятности и значимости, с применением современных компьютерных программ Statistica 13.3. Диссертационная работа выполнена на междисциплинарном уровне, охватывающем целый спектр научных дисциплин, таких как экология, почвоведение, природопользование.

Материалы исследований были представлены в виде докладов и опубликованы в материалах международных конференций, а также в Трудах VIII и IX съездов Общества почвоведов им. В.В. Докучаева. По теме диссертации опубликована 171 работа, общим объемом 93,2 п.л, 8 из них – статьи в журналах, входящих в базы данных международных индексов научного цитирования Scopus и Web of Science, 2 – в журналах, входящих в базу данных Russian Science Citation Index (RSCI), 28 – в рецензируемых

журналах, рекомендуемых ВАК РФ; 8 монографий и глав монографий, 12 методических рекомендаций производству, а также 2 патента (в соавторстве). Доля участия автора в публикациях составляет 80 %.

Научная новизна и практическая значимость работы состоит в оценке потерь почвенного плодородия за семь ротаций севооборотов в условиях Ростовской области, выявлении роли почвозащитных севооборотов на показатели поверхностного стока воды и смыва почвы; в прогнозе развития эрозионных процессов и потерь основных элементов питания в севооборотах различных конструкций; в выявлении влияния основной обработки почвы и предшественника на водный режим, агрофизические и агрохимические показатели плодородия чернозема обыкновенного, а также урожайность культур полевых севооборотов; выявлении действия приемов основной обработки почвы на развитие корневой системы культур; анализе изменений гумусового, азотного, фосфорного и калийного режимов чернозема обыкновенного и разработке рекомендаций по рациональному применению удобрений на эрозионно-опасных склонах с целью сохранения и восстановления почвенного плодородия; установлении закономерностей формирования урожая сельскохозяйственных культур, продуктивности севооборотов в зависимости от предшественников, обработки почвы и системы удобрений; эколого-экономической и биоэнергетической оценке эффективности противоэрозионных мероприятий в агроценозах ЮФО.

Практическая значимость результатов исследований заключается в разработке приёмов сохранения плодородия чернозема обыкновенного среднеэродированного на склоне крутизной 3,5-4,0°, а именно: контурно-полосной организации территории, использовании простейших гидротехнических сооружений, введении почвозащитных севооборотов с 20-40 % насыщенностью многолетними травами, чизельной обработкой почвы, внесением удобрений (5 т/га навоза и $N_{46}P_{30}K_{30}$ минеральных удобрений). Рекомендуется регулярно проводить мониторинг содержания гумуса и основных элементов питания для прогноза их содержания и корректировки доз

удобрений. Использование автоматизированной нейронной сети для разработки долгосрочного прогноза процессов эрозии на склонах крутизной 3,5-4° в разных типах севооборотов в сочетании с приемами обработки почвы выявило высокую эффективность рекомендуемых приемов для предупреждения процессов водной эрозии.

Объем и структура диссертации. Диссертация Гаевой Э.А. изложена на 419 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 10 глав, заключения, рекомендаций производству; содержит 87 таблиц, 70 рисунков, списка литературы, включающего 390 источников, из них 102 – на иностранном языке, 3 приложений.

Анализ диссертации по главам

Во введении автор установила степень изученности вопроса, определила способы и методы достижения поставленной в диссертационном исследовании цели, обосновала выбор темы исследования, его актуальность, теоретическое и практическое значение, установила цель и задачи исследований, сформулировала положения, выносимые на защиту, выдвинула рабочую гипотезу, представила методологию и методы исследования и личный вклад автора.

В первой главе диссертации, посвященной обзору литературы о масштабах распространения эрозии и способах ее устранения автор на основании анализа материалов научной литературы обозначила основные виды деградации почвы, осветила изменение плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур в результате процессов деградации, определила роль севооборота и приемов обработки почвы в процессах развития деградации и воспроизводстве плодородия, установила влияние агрофизических свойств почвы и корневой системы сельскохозяйственных растений в предотвращении процессов деградации. Автор выявила возможность прогноза развития процессов деградации почвы на основе нейронных сетей.

Во второй главе представлены условия, объекты, схема проведения опытов и методика исследований, использованные в работе. Дана

характеристика климатических и метеорологических условий, почвенного покрова стационара, находящегося в Аксайском районе Ростовской области, методики проведения исследований и наблюдений и статистической обработки данных. Приводятся схемы стационарных опытов, включающие севообороты, системы основной почвы и удобрения. Представлены данные по эрозии изучаемой местности (среднегодовой сток, смыв, смытость почв и др.).

В третьей главе приводятся результаты исследований по изучению влияния агротехнических приемов на эрозионные процессы в системе контурно-полосной организации.

Показано, что в почвозащитных севооборотах при увеличении количества осадков и увеличении значений среднесуточной температуры периода снеготаяния сток талых вод увеличивается, смыв почвы увеличивается с возрастанием суммы осадков периода снеготаяния и стока талых вод.

Выявлена динамика стока талой и ливневой воды на эрозионно-опасных склонах в зависимости от конструкции севооборотов, представлены статистические показатели стока талых и ливневых вод по отвальной обработке почвы в зависимости от конструкции севооборота.

Установлено, что контурно-полосная организация территории склона и чередование в полосах устойчивых и неустойчивых к эрозии культур позволили сократить сток на 34,0-71,2%. Эрозионная устойчивость севооборотов определяется 20-40% наличием многолетних трав в севообороте, сокращающих сток талой и ливневой воды на 33,9-56,3%.

Установлено, что использование контурно-полосной организации территории склона крутизной 3,5-4,0° с простейшими гидротехническими сооружениями сокращает смыв почвы в севооборотах на 68,7-85,1%. Повышение эрозионной устойчивости севооборотов, размещенных на эрозионно-опасном склоне, определяет введение в севооборот от 20 до 40% многолетних трав, при этом сокращая смыв почвы на 35,0-52,5%.

Выявлено, что контурно-полосная организация территории склона совместно с чизельной обработкой сокращает смыв почвы на 72,8-88,5%, а 40%

насыщенность многолетними травами – в наибольшей степени. Использование чизельной обработки почвы в сравнении с отвальной обработкой почвы уменьшает смыв почвы на 13,0-20,6%.

В пятой главе описаны факторы, влияющие на развитие эрозионных процессов.

Показана динамика агрофизических показателей и водоустойчивых свойства чернозема обыкновенного в зависимости от предшественников и от агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур. Выявлено достоверное изменение агрофизических показателей чернозема обыкновенного в результате проявления процессов деградации.

Проведен анализ водоустойчивых агрегатов и других агрофизических показателей методом главных компонент.

Установлено изменение плотности, водного режима и водопроницаемости чернозема обыкновенного при использовании различных агротехнологий. Показана динамика накопления снега на склонах в зависимости от предшественника и способа обработки почвы.

Доказано влияние ливней на развитие эрозионных процессов черноземов обыкновенных, выявлена зависимость величины стока воды и смыва почвы от интенсивности ливня в условиях Ростовской области. В результате проведения многомерного анализа установлено, что в почвозащитных севооборотах с различной долей многолетних трав интенсивный талый сток начинается при более высоких значениях среднесуточных температур воздуха (+2-4°C и +5-6°C).

Выявлена динамика величины гребнистости почвы в зависимости от способа обработки.

Установлена противэрозионная устойчивость корневых систем сельскохозяйственных культур (более всего – многолетние травы, несколько меньше – озимая пшеница).

В шестой главе описано влияние агротехнических приемов на показатели плодородия чернозема обыкновенного среднеэродированного в системе контурно-полосной организации территории.

За 36-летний период наблюдения в почве севооборотов различной эрозионной устойчивости с различной насыщенностью удобрениями и системами обработки почвы выявлена динамика содержания гумуса, минерального азота, подвижного P_2O_5 , обменного K_2O . Наибольшие изменения этих показателей вызывало применение удобрений с изменением степени обеспеченности. Проведено исследование динамики кислотно-основных свойств почвы.

В седьмой главе представлен прогноз динамики содержания гумуса и NPK на эрозионно-опасных склонах черноземов обыкновенных с использованием АНС, на основании которого подтверждается тенденция потери гумуса в последующее столетие во всех севооборотах с разной насыщенностью удобрениями и площадью посева многолетних трав.

Также составлен нейропрогноз содержания подвижного P_2O_5 в почве, в котором выявлено его снижение в варианте естественного плодородия во всех севооборотах, внесение удобрений в средних дозах в севообороте «А» снижает его на 20,7 %, тогда как этот же фон в севооборотах «Б» и «В» позволяет поддерживать содержание подвижного P_2O_5 на исходном уровне. При увеличении дозы удобрений в севообороте с долей многолетних трав 40 % данный показатель повышался.

Составленный нейросетевой прогноз содержания обменного K_2O в черноземах обыкновенных выявляет что средние прогнозные значения незначительно отличались от фактических, средние дозы удобрений также поддерживали его неизменный уровень, севооборот с разной насыщенностью травами не способствовал его изменению. Только в севообороте с 40 % многолетних трав отмечено увеличение на 21,6 %. Обработки почвы существенного влияния на содержание обменного калия влияния не оказывали.

В восьмой главе представлен баланс гумуса и основных элементов питания в длительном опыте на черноземах обыкновенных среднеэродированных.

Интенсивное использование земель без внесения удобрений приводит к сокращению содержания гумуса в почве. Основными способами сохранения плодородия почвы на черноземах обыкновенных является наличие в севообороте доли многолетних трав порядка 40 % и внесение органоминеральных удобрений в дозе навоз КРС 5 т + $N_{46}P_{30}K_{30}$ и 8 т навоза КРС + $N_{84}P_{48}K_{48}$. В севообороте с 20 % многолетних трав внесение удобрений в средних и повышенных дозах ($N_{46}P_{24}K_{30}$ + 5 т навоза и $N_{84}P_{30}K_{48}$ + 8 т навоза) также обеспечивает положительный баланс гумуса.

Интенсивность баланса показывает возможность устранения дефицита элементов питания за счет внесения органоминеральных удобрений, сохранения и повышения плодородия в севооборотах при внесении повышенных доз удобрений (навоз КРС 8 т/га + $N_{84}P_{48}K_{48}$).

Повышенные дозы удобрений обеспечивали положительный баланс азота и P_2O_5 даже с учетом потерь от смыва почвы при отрицательном балансе K_2O .

Почвозащитная обработка почвы сокращала потери гумуса, а применение чизельной обработки сократило потери NPK во всех трех севооборотах. Внесение только минеральных удобрений в дозах $N_{46}P_{24}K_{30}$ и $N_{84}P_{30}K_{48}$ не препятствовало формированию отрицательного баланса NPK.

Для восстановления почвенного плодородия необходимо дополнительно вносить в почву азотные, фосфорных и калийные удобрения как в севообороте с 40 % многолетних трав, так и при использовании чизельной обработки почвы.

В девятой главе представлены закономерности формирования продуктивности сельскохозяйственных культур в длительном опыте с севооборотами, дозами удобрений и способами обработки почвы.

Отмечена роль чистого пара в получении высоких урожаев зерна озимой пшеницы с большим содержанием клейковины. Выявлено, что высокий уровень удобрённости способствовал значительному росту урожайности

культуры. Также установлено значительное повышение урожайности зерна ярового ячменя, гороха, кукурузы на зерно и сена многолетних трав под воздействием данного фактора.

Произведена оценка продуктивности севооборотов, наиболее высокая она была в севообороте с 20 % многолетних трав. Доказано, что внесение удобрений в средних и повышенных дозах увеличивало продуктивность севооборотов в среднем на 22,0 и 37,0 %, этот фактор более всего влияли на продуктивность, способ обработки почвы и предшественник – значительно меньше.

Завершают работу выводы, список использованной литературы и приложения. В выводах приводятся полученные автором основные результаты диссертационного исследования. Выводы сформулированы корректно и отражают содержание диссертационного исследования.

Приложение свидетельствует о большом объеме выполненной работы и достоверности полученных результатов.

Автореферат диссертации достаточно полно отражает содержание диссертации.

При анализе диссертации Гаевой Э.А. возникли некоторые замечания и вопросы, требующие пояснения

1. Согласно выводу 2 заключения непонятно, ухудшается или улучшается физическое состояние чернозема обыкновенного под воздействием агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур.

2. Не согласны с названием главы 5 «ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ», при том, что в данной главе, в основном, рассматривается изменение физических свойств почвы под влиянием изучаемых приемов агротехники.

3. Вывод 3 заключения, где отмечено, что «Наибольшее количество азота поступает в почву из растительных остатков ... колосовых культур» нуждается в пояснении. Согласно агрохимическим исследованиям 1 т

растительных остатков зерновых культур содержит в несколько раз меньше азота, чем такое же количество растительных остатков многолетних трав.

4. Рекомендация производству «при отсутствии навоза увеличить внесение минеральных удобрений до N84P48K48 и долю многолетних трав до 40 %» насколько обоснована с точки зрения сохранения почвенного плодородия (содержание гумуса, NPK, микроэлементов, почвенная кислотность, состояние ППК).

5. С чем связано повышение гумусированности почвы от 6 к 7 ротации севооборота А при 2-м уровне применения удобрений на 0,13 % (с -0,11 % до 0,2%), тогда как в предыдущие ротации отмечалось устойчивое последовательное снижение содержания гумуса?

6. Как следует пользоваться наименьшей существенной разностью, представленной в таблице 66 (НСР₀₅ 0,49–0,65; в зависимости от предшественника – 0,14–0,37, уровня применения удобрений –; 0,11–0,25, приемы обработки почвы 0,13–0,33; т/га), то же в таблицах 70, 72?

7. На стр. 260 и 261 автор обсуждает урожайность многолетних трав, но не конкретизирует, зеленой массы или сена?

Отмеченные замечания и вопросы ни в коей мере не подвергают сомнению достоверность результатов и выводов рассматриваемой диссертации и носят исключительно рекомендательный характер.

Общее заключение. Диссертация Гаевой Э.М. является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные результаты, сделанные выводы и сформулированные положения научно обоснованы, достоверны, подтверждены значительным фактическим материалом и его статистической обработкой, имеют существенную научную значимость и практическую ценность. Работа написана грамотным научным языком, хорошо иллюстрирована и соответствует уровню требований, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Автореферат диссертации достаточно полно отражает содержание диссертации.

Диссертация Гаевой Эммы Анатольевны на тему: «Сохранение и воспроизводство плодородия эродированных черноземов Северного Приазовья», соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ» (№66-ОД от 29.03.2024 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки).

Официальный оппонент:

Минакова Ольга Александровна, доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 — агрохимия, ведущий научный сотрудник лаборатории сортовых технологий возделывания сахарной свеклы и агроэкологических исследований в свекловичных агроценозах ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

17 ноября 2025 года



Подпись Минаковой О.А. заверяю:

Начальник отдела кадров

ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова»



Попова О.Н.

396030, Россия, Воронежская обл., Рамонский район, пос. ВНИИСС, д. 86
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

Тел. 8437053326, 84734053327

<http://vniiss.com/>, e-mail: vniiss@mail.ru

