

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Васбиевой Марины Тагирьяновны по теме «Агрогенная трансформация плодородия дерново-подзолистых почв Предуралья», представленную на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений в диссертационный совет 24.1.006.01 при ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»

**Актуальность темы.** Повышение продуктивности и устойчивости земледелия – важнейшая задача, имеющая первостепенное значение для экономической стабилизации России. Решить ее возможно только путем рационального использования почвенных и биологических ресурсов, осуществления комплекса мер по сохранению и повышению плодородия почв, применению совершенных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Дерново-подзолистые почвы являются зональными почвами южной тайги и формируются в результате сочетания дернового и подзолистого почвообразовательных процессов. Они преобладают в почвенном покрове Пермского края и представлены во всех административных районах, занимая площадь более 6 млн. га или около 40 % всей территории, при этом, на их долю в пахотных угодьях приходится почти 70 %. С точки зрения почвоведения, в последние десятилетия проведена огромная работа, связанная с выделением, описанием зональных и интразональных почв, факторов их образования, развития как компонента природных экологических комплексов.

При формировании полевых агроэкосистем, в энергобалансе которых значительную долю занимают средства химизации, происходят существенные изменения направленности процессов эволюции и функционирования почвы, как их базового компонента. Особенно это актуально при внедрении интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, где антропогенная нагрузка на биогеоценоз значительно возрастает. Учитывая то, что почвенно-экологический каркас подзолистых и дерново-подзолистых почв обладает достаточно слабой способностью поддерживать в стабильном состоянии параметры плодородия почвы на высоком уровне, необходимо понимать характер, направленность, скорость их изменения во времени и в пространстве.

В связи с этим, тема, связанная с оценкой агрогенной трансформации параметров, характеризующих плодородие дерново-подзолистых почв Предуралья, актуальна и значима как с точки зрения получения фундаментальных знаний, так и с позиций решения практических задач, направленных на повышение уровня продуктивности земель сельскохозяйственного назначения.

Диссертационная работа выполнена в Пермском НИИСХ – филиале ПФИЦ УрО РАН на базе трёх длительных стационарных полевых опытов 1969, 1976 и 1978 годов закладки.

**Научная новизна исследований.** Впервые в условиях дерново-подзолистых почв Предуралья на основе анализа и обобщения

материала, полученного в длительных стационарных опытах, в которых автор лично принимал участие с 2007 по 2022 годы, определена эффективность применения систем удобрений с различной насыщенностью органической и минеральной составляющей. При этом, выявлены особенности изменения количественных и качественных параметров базовых составляющих плодородия, установлено их влияние на распределение биогенных элементов по профилю почвы; определена структура и формирование микробоценоза; рассчитан баланс органического углерода и элементов питания за длительный период возделывания сельскохозяйственных культур в условиях различных систем удобрений. Проведена оценка углерод-секвестрирующей способности сельскохозяйственных культур в севооборотах при различных системах удобрений и рассчитана углеродпротекторная ёмкость пахотных дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почв. Рассмотрены вопросы экологии длительного применения осадков сточных вод, органоминеральных и минеральных систем удобрения, через анализ накопления тяжелых металлов в биологически активном и генетических горизонтах почвы, растениеводческой продукции.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Выявленные особенности и закономерности устойчивого функционирования агроэкосистем в различных условиях антропогенной нагрузки позволили определить роль минеральных и органических удобрений в процессах направленных на формирование дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почв с высокими показателями плодородия, установить последствия длительного их экстенсивного использования в качестве пахотных по сравнению с целинными аналогами. Предложенные виды, дозы и сочетания органических и минеральных удобрений позволят добиться значительного повышения продуктивности пашни. Внедрение полученных на основе балансовых расчётов справочно-нормативных показателей предоставляет возможность корректировки принятых и расчётных норм, доз удобрений, применяемых в различных условиях хозяйствования, без потерь количественных и качественных характеристик получаемой продукции. Результаты исследований могут быть использованы в учебных заведениях специализирующихся на подготовке работников сельскохозяйственной отрасли, курсов повышения квалификации профильных специалистов АПК.

**Степень обоснованности и достоверности научных результатов, положений, выводов, сформулированных в диссертации.** Экспериментальные данные получены лично соискателем в период с 2007 по 2022 гг. в лабораторных и полевых исследованиях, кроме того, проведён детальный анализ результатов наблюдений и учётов стационарных полевых опытов, заложенных в период с 1969 по 1978 год, что позволило обобщить данные пяти – шести ротаций полевых севооборотов. Оценка достоверности полученных результатов достигается использованием традиционных, стандартных методик анализа почвенных и растительных образцов определённых действующими в настоящее время ГОСТами. Аналитические работы выполнены на современном оборудовании в аккредитованных лабораториях, полученные данные систематизированы и

обработаны математически, что позволяет с достаточно большой точностью подтвердить выявленные закономерности изменения тех или иных параметров, характеризующих изучаемые объекты.

Основные защищаемые положения обоснованы данными полученными в длительных стационарных полевых опытах, их достоверность подтверждается сравнительным анализом, основанным на расчётах существенных разниц парных факторов, их корреляционных связей и зависимостей. Рекомендованные дозы, нормы, сочетания органических, органоминеральных и минеральных удобрений обосновываются существенным повышением продуктивности севооборотов, урожайности отдельных сельскохозяйственных культур в их структуре.

Выводы и рекомендации отражают результаты собственных исследований, которые изложены в диссертации.

**Апробация работы.** Результаты научных исследований апробированы на конференциях различного уровня, подтверждены публикациями в научных изданиях на территории Российской Федерации и за рубежом. Основное содержание научной работы и её результатов отражены в 43 печатных работах, в том числе 27 работ в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки Российской Федерации и 16 работ в иных изданиях, в том числе 10 системе цитирования WoS и Scopus.

**Оценка содержания диссертации.** Диссертационная работа изложена на 437 страницах печатного текста, включает введение, 10 глав, заключение и приложения. При этом содержит 41 рисунок, 125 таблиц, 20 приложений. Библиографический список включает 612 наименований источников, в том числе 107 на иностранных языках.

*Введение* содержит актуальность научной работы, в нём сформулированы цель и задачи исследований, отражена научная новизна, практическая значимость, положения, выносимые на защиту, апробация, структура и объем диссертации. Цель и задачи исследований соответствуют теме работы.

*В разделе I* приводится обзор исследовательских работ по теме диссертации, представленных в отечественной и зарубежной научной литературе. Материал включает в себя вопросы, связанные с трансформацией и изменением режимов органического вещества, элементов питания в дерново-подзолистой почве при длительном антропогенном воздействии, её физико-химических и биологических свойств. Оцениваются полученные результаты исследований влияния различных систем удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур, экологические аспекты применения удобрений, возможность использования их нетрадиционных видов.

*В разделе II* автор подробно анализирует условия проведения экспериментальных исследований: описаны объекты, агроклиматические и почвенные условия региона, опытных участков; представлены схемы полевых опытов, периоды их закладки и получения экспериментальных данных; указаны методики наблюдений и анализов.

*В разделах III-VI* представлен анализ режимов органического вещества, азота, фосфора и калия почвы при длительном сельскохозяйственном использовании почв в пашне и применении удобрений с различной интенсивностью. Выявлено, что длительное экстенсивное (без удобрений)

сельскохозяйственное использование дерново-подзолистой почвы (более 35-50 лет) приводит к уменьшению в слое 0-20 см общего содержания (запасов) органического углерода, азота, фосфора, калия, снижению степени обогащённости органического вещества азотом, отмечаются тенденции ухудшения показателей кислотности почвы, уменьшения суммы поглощённых оснований, содержания обменных соединений кальция. Антропогенное воздействие на почву нарушает сложившееся равновесие между различными соединениями элементов питания в почве, изменения отмечены в метровом слое почвы. Полученные результаты связаны с выносом NPK из почвы сельскохозяйственными растениями, минерализацией и потерей органического вещества, изменением показателей кислотности почвы, механической обработкой с вовлечением в биологически активный горизонт элювиального.

В VII- VIII разделах рассматриваются изменение физико-химических свойств дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы и показатели её микробиологической активности в условиях длительного использования в пашне, при применении удобрений различных форм и сочетаний.

Проведённые исследования подтвердили, что длительное (35-50 лет) экстенсивное сельскохозяйственное использование дерново-подзолистой почвы привело к ухудшению физико-химических свойств. Выявлены тенденции уменьшения суммы обменных оснований, обменных форм кальция. При органической и органоминеральной системе наблюдали улучшение физико-химических свойств почвы. Применение минеральной системы удобрений привело к существенному подкислению почвы, уменьшению суммы обменных оснований и степени насыщенности почвы основаниями. Внесение ОСВ не оказало существенного влияния на показатели кислотности почвы. Положительное влияние ОСВ на показатели физико-химических свойств почвы возрастало на фоне NPK. Автором отмечается, что происходили изменения в экофизиологических параметрах микробных сообществ почвы, численности основных эколого-трофических групп микроорганизмов (уменьшение в 1,6 и 2,3 раза олиготрофных микроорганизмов и целлюлозолитиков, увеличение почти в 5 раз – актиномицетов). Минимальным содержанием  $C_{орг}$ ,  $N_{общ}$ , углерода микробной биомассы, наименьшей скоростью БД, СИД, азотфиксацией характеризовалась почва, находящаяся под чистым паром с 1977 года. Улучшение микробиологических свойств почвы наблюдали при применении органической и органоминеральной систем удобрения. Выявлено увеличение численности микроорганизмов изученных эколого-трофических групп в пахотном слое почвы в 1,2-3,1 раза, общее количество возросло с 6,2 млн. до 10,7-13,2 млн. КОЕ/г в.с.п. Общая численность микроорганизмов в почве уменьшилось на 27-73 % при длительном внесении минеральных удобрений не зависимо от вида удобрения и их сочетания.

Влияние систематического применения удобрений на продуктивность культур экспериментальных севооборотов и проведённые балансовые расчёты анализируются в разделе IX. Соискатель отмечает, что продуктивность сельскохозяйственных культур без применения удобрений по ротациям севооборота в среднем за 5 ротаций (40 лет) составила 2,58 т/га з.ед. Применение органической, минеральной и органоминеральной систем удобрений достоверно

повысило продуктивность севооборота во всех вариантах опыта на 15-30 %. При применении органических удобрений полученная продуктивность севооборота достоверно снижалась относительно других систем, максимальный результат получен в варианте с внесением навоза 20 т на фоне полного NPK в эквивалентных навозу дозировках. В отдельные ротации севооборотов более эффективной была органоминеральная, в другие минеральная система удобрений, что в первую очередь связано с метеорологическими условиями вегетационных периодов. В разделе приводятся и анализируются данные по влиянию различных систем удобрений на отдельные культуры севооборотов, в результате определены оптимальные дозировки и соотношения органических, минеральных компонентов удобрений.

Внесение азотных удобрений, их сочетание с фосфорными и калийными в эквивалентных количествах обеспечило достоверное увеличение продуктивности севооборота в среднем за пять ротаций на 12-25 %. Применение суперфосфата и калия хлористого в чистом виде не оказало заметного влияния на продуктивность севооборота, отмечено увеличение на 5-6 %, в пределах статистической ошибки опыта. Так же отмечается, что продуктивность полевого семипольного севооборота при внесении ОСВ возросла на 27 %, при использовании навоза на 25 %. Применение ОСВ и навоза по фону минеральных удобрений увеличило продуктивность пашни на 7-9% к фону и не уступило действию навоза КРС в эквивалентной дозе. По опытам и вариантам применения удобрений рассчитана их окупаемость единицей продукции, наибольшая была получена при внесении комплексного минерального удобрения, рассчитанного через эквивалент 10 т навоза, она составила 5,3-5,4 кг з.ед. на 1 кг д.в. Балансовые расчёты показали, что применение минеральной и органоминеральной систем удобрения по влиянию на урожайность культур и продуктивность севооборота было эффективнее, чем органической, оно обеспечивало увеличение продуктивности полевого восьмипольного севооборота на 15-20%, минеральной и органоминеральной систем на 23-30 %. Наибольшая окупаемость 1 кг д.в. удобрений получена при внесении NPK экв. 10 т навоза, навоза 5 т/га и экв. количества NPK. Наибольшая окупаемость в севообороте 1 кг д.в. удобрений получена при внесении N<sub>90</sub>. Однако при длительном применении моноазотной системы удобрений происходит существенное ухудшение параметров почвенного плодородия.

*X раздел* диссертационной работы посвящён экологической оценке длительного применения различных видов, форм и сочетаний удобрений. Экологическая оценка проводилась по количественному и качественному состоянию тяжёлых металлов (ТМ) в почвенном комплексе, общее загрязнение почвы оценивалось по суммарному показателю (Zc), отмечено, что во всех выявленных случаях превышения ПДК или фонового показателя, уровень находится в рамках низкого, с расчётными значениями от 0 до 8 единиц. При этом, на вариантах с применением органических удобрений загрязнение отсутствует, в случае использования в системе минеральных форм удобрений возрастает количество валовых форм ТМ, что может, в определённых условиях, способствовать их накоплению в растениеводческой продукции.

*Заключение* отражает результаты собственных исследований, которые изложены в диссертации. Представлены выводы, включающие основные позиции

диссертационной работы и позволяющие оценить значимость проведённых исследований с теоретической и практической сторон, обеспечивая при этом краткую аргументацию положений, выносимых на защиту.

В целом диссертационная работа, структурирована, написана научным языком без существенных грамматических и стилистических ошибок. Содержание автореферата и диссертационной работы соответствуют и не имеют расхождений.

**Замечания.** В качестве основных замечаний по работе можно выделить следующие:

1. В работе нет информации насколько типичными для Предуралья являются почвы на которых проводились исследования, в первую очередь по таким показателям, как уровень кислотности – слабокислые, очень высокое содержание подвижного фосфора и высокое обменного калия.

2. Автор отмечает, что содержание органического углерода при длительном бессменном паровании снижалось в первые 10 лет, а затем стабилизировалось, объясняется это поступлением углерода с биомассой сорной растительности, возникают вопросы: А чистый ли это пар? И, всё-таки, чем объясняется относительно стабильное состояние органического углерода в экосистеме чистого пара?

3. В работе встречаются не объяснения сути происходящих процессов изменения (трансформации) тех или иных параметров, а предположения, например, «... возможно, улучшение калийного и фосфорного питания повлияло на...», «... возможно, внесение суперфосфата способствует стабилизации...», «... что может быть связано со свойствами поступающего органического материала», «... может наступить критический момент, ведущий к необратимым последствиям» и т.п.

4. При проведении исследований получен солидный базовый материал, в рамках заявленной темы, проведён его анализ, в том числе определены корреляционные зависимости, но нет дальнейшего выхода на формирование моделей (расчётных алгоритмов, математических описаний этих зависимостей), используя при этом уравнения регрессии, позволяющие не только констатировать достоверный факт трансформации того или иного параметра, но и осуществлять его прогноз при различных условиях использования дерново-подзолистых почв.

5. Проведены комплексные, длительные исследования, полученные результаты носят как фундаментальный характер, так и имеют прикладное значение, при этом автор не представил информацию их практического применения в реальном секторе производства.

**Заключение.** Диссертационная работа Васбиевой Марины Тагирьяновны «Агрогенная трансформация плодородия дерново-подзолистых почв Предуралья» по актуальности, теоретической и практической значимости, достоверности проведенных исследований, обоснованности выводов, соответствует критериям, установленным пунктам 9–14 «Положение о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) и может быть признана завершённой научно-квалификационной работой, в ней на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения и практические рекомендации, их совокупность можно квалифицировать как

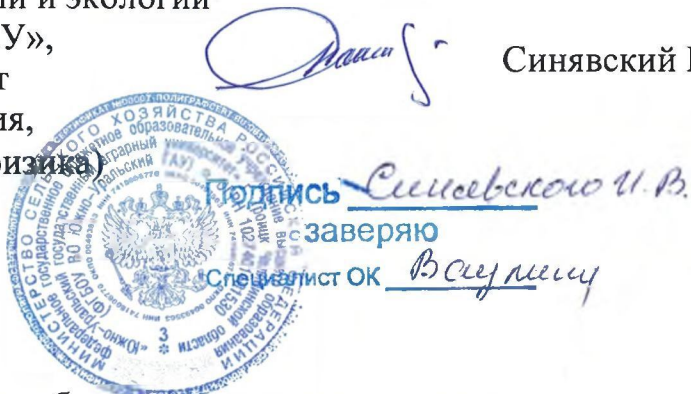
научные достижения, внедрение которых позволит внести значительный вклад в развитие АПК Российской Федерации.

Учитывая вышеизложенное считаю, что Марина Тагирьяновна Васбиева заслуживает присуждения учёной степени доктора биологических наук по специальности 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

профессор кафедры Агротехнологий и экологии  
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»,  
доктор биологических наук, доцент  
(специальность 06.01.04 - агрохимия,  
06.01.03 - агропочвоведение, агрофизика)

28.03.2024 г.



Синявский Игорь Васильевич, доктор биологических наук, доцент  
Телефон +7 9525286016, e-mail: [ivsin@sursau.ru](mailto:ivsin@sursau.ru)

457100

Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина 13

тел. +7 (35163) 2 00 10

e-mail: [tvi\\_t@sursau.ru](mailto:tvi_t@sursau.ru)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ).