УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по научной работе
ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»,
доктор биологических наук

_____ О.В.Рухович

«_18_» ноября 2026 г.

# ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» на диссертацию Гукалова Виктора Владимировича на тему «Диагностика направленности изменений свойств почв и управление плодородием на основе окислительно-восстановительного состояния основных типов почв Европейской части России», представленной к защите на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. - агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

**Актуальность темы.** Диагностика направленности изменений химических и физико-химических свойств почв для управления плодородием почв в условиях интенсивного землепользования, постоянно изменяющихся агроклиматических условиях, является актуальной задачей. Оценка динамики изменения окислительно-восстановительного, также, как и кислотно-основного состояния почв, необходимо проводить с учетом факторов, влияющих на растворимость карбонатов, сульфатов, других анионов, обмен ионов в почвенном поглощающем комплексе, оценку влияния процессов комплексообразования на окислительно-восстановительное состояние, необходимо также устанавливать чёткие взаимосвязи между pH, ОВП и содержанием подвижных форм элементов. Таким образом, актуальность исследований, проведенных автором продиктована как фундаментальными задачами о сложных почвенных процессах, так и практическими потребностями современного сельского хозяйства и достижения устойчивого, эффективного и экологически безопасного землепользования.

**Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций**. В диссертационной работе впервые доказывается влияние агроклиматических условий, химических и физико-химических свойств почв на оптимальные показатели окислительно-восстановительного и кислотно-основного состояния почв. Впервые показано наличие разных оптимумов по окислительно-восстановительному и кислотно-основному состоянию для разных типов почв и растений, а для почв в зависимости от расположения по рельефу и для каждого горизонта внутри одной почвы.

Впервые проведена оценка и предлагается установление взаимосвязей показателей pH, Eh и различных свойств почв с вариацией во времени для диагностики направленности изменений и управление плодородием на основе окислительно-восстановительного и кислотно-основного состояния почв.

Предлагается применять ряд новых методов для оценки окислительно-восстановительного и кислотно-основного состояния почв.

Получены и систематизированы данные об окислительно-восстановительном и кислотно-основном состоянии основных типов почв Европейской части России.

**Значимость для науки и практики полученных результатов.** Основываясь на анализе многолетнего материала исследований автором предлагается диагностика направленности изменений свойств почв и управление плодородием с использованием новых способов регулирования кислотно-основного и окислительно-восстановительного состояния почв, включая применение регуляторов ОВ состояния почв и растений, комплексонов с заданной константой устойчивости комплексонов органических лигандов с $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Fe^{n+}$, $Mn^{2+}$, $Al^{3+}$; применение гуматов из отходов сельскохозяйственного производства с заданными свойствами; использование синергизма поглощения корнями катионов и анионов и антагонизма поглощения корнями ионов одного знака заряда; оптимизация других свойств почв за счет внесения биофильных элементов с подкормкой при неблагоприятных кислотно-основных и окислительно-восстановительных условиях; регулирование скорости и интенсивности дернового процесса почвообразования и оглеения за счет агротехнических приемов.

При оценке изменения свойств почв под влиянием их кислотно-основного и ОВ состояния предлагается одновременно учитывать и их влияние на свойства почв, используя уравнения регрессии. С использованием экспериментальных данных длительных опытов на дерново-подзолистых почвах и обыкновенных черноземах Краснодарского края показана перспективность использования для повышения урожая сельскохозяйственных культур органических удобрений с большой комплексообразующей способностью, позволивших получить в Краснодарском крае урожай пшеницы 90 ц/га, в Московской области – 50 ц/га.

**Апробация и публикация результатов**. По материалам диссертационной работы опубликовано 78 научных трудов, из них: 25 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ по научной специальности, 22 статьи в других журналах из списка ВАК, 9 статей в РИНЦ, 18 статей в материалах конференций, 4 монографии.

**Во введении** четко обоснованы актуальность, степень разработанности темы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту, сведения о личном вкладе автора и апробации работы.

**В первой главе** дан аналитический обзор состояния изученности проблемы окислительно-восстановительного и кислотно-основного состояния почв, которые являются интегральными показателями генезиса и эволюции почв, их агроэкологического состояния. Они характеризуются свойствами, процессами и режимами, между которыми существуют взаимосвязи, изменяющиеся во времени и в пространстве. При этом тесная взаимосвязь существует и между кислотно-основным и окислительно-восстановительным состоянием почв, растений и микрофлоры. Обзор литературы логично подводит к постановке задач собственного исследования.

**Во второй главе** описаны объекты и методы исследования, охарактеризованы условия проведения опытов, подробно изложены методики исследования, в том числе авторские.

**В третьей главе** представлены экспериментальные результаты по фракционному составу окислительно-восстановительных и кислотно-основных систем почв, проведена оценка кинетики таких реакций в зависимости от состава. Показана роль буферной емкости почв отличающейся для разных почв в кислотно-основном интервале и окислительно-восстановительном состоянии как информативного показателя генезиса и плодородия почв. Буферная емкость почв в кислотно-основном интервале характеризует агроэкологическое состояние почв и является характеристическим параметром для разных таксономических единиц почв.

**В четвертой главе** представлены экспериментальные данные по кислотно-основному равновесию и влиянию на протекающие процессы в почвах. Показано, что кислотно-основные режимы в почвах определяются закономерным изменением кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств, и, как следствие, изменением почвенного плодородия, других процессов во времени и в пространстве. Кислотно-основное состояние почв в значительной степени связано с образованием комплексов Ca, Mg, Fe, Mn, Al с лигандами водорастворимого органического вещества разлагающихся растительных остатков. При этом при кислой реакции среды проявляются эффекты протонирования комплексов, а при щелочной – эффекты гидратообразования. При этом внесение удобрений и мелиорантов изменяет кислотно-основное и окислительно-восстановительное состояние почв. Эти изменения отличаются для почв плато, склонов, выположенных по рельефу участков. Внесение извести и гидроксида кальция в почвы влияет на подвижность поливалентных катионов, но в разной степени на почвах плато, склона и выположенного склона.

**В пятой главе** представлены данные по изменению кислотно-основного и окислительно-восстановительного состояния почв под влиянием растительного покрова и водорастворимых продуктов миграции разлагающихся растительных остатков. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное состояние почв обусловлено разнообразием и химическим составом растительного покрова (поглощением растениями элементов, продуктами разложения корневого и надземного растительного опада, водным режимом почв). При промывном типе водного режима основания выносятся из верхних слоев почв,

и почва подкисляется, при непромывном – продукты разложения алюмосиликатов остаются в верхней части профиля, и почва нейтрализуется.

**В шестой главе** представлена интегральная оценка окислительно-восстановительного состояния почв, которая включает оценку окислительно-восстановительного состояния почв, растений, микроорганизмов, почвенных растворов и испарений из почв, информационную и энергетическую оценку окислительно-восстановительного состояния почв. Показано, что из свойств, определяющих окислительно-восстановительное состояние почв, важное значение имеет идентификация фракционного состава и окислительно-восстановительных систем и окислительно-восстановительной буферной емкости почв.

**В седьмой главе** представлены результаты, характеризующие изменение окислительно-восстановительного состояния почв при их оглеении. Избыточное увлажнение почв приводит к изменению pH и Eh почв. При промывном типе водного режима почвы подкисляются, при непромывном – подщелачиваются. Изменение pH сопровождается и изменением содержания в почвах водорастворимых соединений катионов и анионов. Показано, что изменение кислотно-основного и окислительно-восстановительного состояния почв обусловлено избирательным поглощением отдельных элементов почвами и растениями, поступлением их в почву из воздушной среды, с дождем, при применении удобрений и мелиорантов, с выделением растениями соединений, обладающих ярко выраженными кислотно-основными и окислительно-восстановительными свойствами, миграцией этих веществ по профилю, влиянием перечисленных и атмосферных факторов на микробиологическую активность почв и последовательно на процессы разложения органических веществ в почве.

**В восьмой главе** обобщены результаты и дана энергетическая оценка кислотно-основного и окислительно-восстановительного состояния почв. Энергетическая оценка окислительно-восстановительного состояния почв идентифицируется по Eh, $rH_2$, pH. Нами предлагается дополнительная оценка по содержанию положительно и отрицательно заряженных соединений, определяемых методом химической автографии на основе электролиза, методом газоразрядной визуализации, по содержанию оксидантов и антиоксидантов. Ин-

формационная оценка окислительно-восстановительного состояния почв характеризует взаимосвязи окислительно-восстановительного состояния и свойств почв и их изменение по почвенному профилю. С повышением pH содержание водорастворимых Ca, Mg возрастает, а содержание Fe падает. Увеличение Eh приводит к уменьшению содержания водорастворимых Fe, Mn.

**В девятой главе** обобщены результаты исследований автора и представлены приемы управления окислительно-восстановительным и кислотно-основным состоянием почв с учетом парных показателей, уравнений корреляции. Показано, что найденные автором зависимости определяются не только климатическими условиями, но и от сочетания свойств почв, их расположения по рельефу, типов водного режима. Развитие подзолообразования, временного избыточного увлажнения приводят к подкислению почв. Развитие дернового процесса почвообразования способствует нейтрализации почв. При правильном севообороте, грамотной обработке и при оптимальной системе удобрений на дерново-подзолистых почвах при отрицательном балансе по K, Ca, Mg величина pH и Eh стабилизируется.

**В заключении, выводах и предложениях производству** автор логично обобщил результаты исследований, им разработана система методов, дополняющих оценку кислотно-основного и окислительно-восстановительного состояния почв с учетом их химического состава, физико-химических свойств, протекающих процессов и режимов трансформации, миграции и аккумуляции вещества и энергии. Практические рекомендации сформулированы конкретно и технологически реализуемы.

Материалы диссертационной работы имеют важное научное и практическое значение для диагностики направленности изменений свойств почв и управления плодородием.

**Замечания по диссертационной работе.**

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В диссертации обосновывается целесообразность оценки энергетического состояния почвы, но не приводится определение этого понятия, в каких единицах оно измеряется.

2. Приводится много научных терминов и понятий. Однако, экспериментальных данных для интерпретации и обоснования положений, выносимых на защиту, явно недостает.

3. На стр. 18, табл. 9 приводится химическое вещество с формулой $NO_3$, которого не существует.

4. Автор приводит результаты эффективного использования гуминово-фульватных комплексов, но не включил конкретные рекомендации по их использованию на разных типах почв, что необходимо для сельского хозяйства.

5. Автор указывает, что гуминово-фульватные комплексы проявляют мелиоративный эффект и способны снижать избыточную кислотность почвенного раствора. Однако, в работе нет экспериментального подтверждения таких выводов, не приведены результаты исследований по действию таких комплексов на окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства почв, содержание кальция, магния и других ионов. В связи с этим, не представляется возможным рассчитать дозы их применения.

Высказанные замечания носят рекомендательный и уточняющий характер, не затрагивают основных научных положений и выводов диссертации, и не снижают ее научной и практической ценности.

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения и результаты диссертационной работы.

**Заключение.**

Диссертационное исследование Гукалова Виктора Владимировича на тему «Диагностика направленности изменений свойств почв и управление плодородием на основе окислительно-восстановительного состояния основных типов почв Европейской части России» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной проблемы диагностики направленности изменений свойств почв Европейской части России на основе окислительно-восстановительного состояния и управление плодородием, имеющей важное значение для агропромышленного комплекса Российской Федерации.

Диссертационное исследование полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, согласно п. 2.1 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН 22 января 2024 г., протокол № УС-1, а ее автор Гукалов Виктор Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений».

Отзыв обсужден, одобрен и утвержден на заседании Ученого совета ФГБНУ «ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» 17 ноября 2026 года, протокол № 11.

Отзыв на диссертационную работу
подготовлен Акановой Натальей Ивановной,
доктором биологических наук (06.01.04 – агрохимия),
профессором, заведующей лабораторией агрохимии
органических, известковых удобрений и химической
мелиорации

Аканова Н.И.

Подпись Акановой Натальи Ивановны заверяю.

Ученый секретарь,
кандидат сельскохозяйственных наук Чернова Л.С.

17 ноября 2026 г.

Сведения о ведущей организации:
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»),
Почтовый адрес: 127434, Москва, ул. Прянишникова 31а, тел. +7(499) 976-37-50, e-mail: info@vniia-pr.ru