

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора биологических наук, профессора Акановой Натальи Ивановны на диссертационную работу **Матвиенко Алексея Викторовича** на тему: «Агроэкологическая оценка применения фосфогипса нейтрализованного на чернозёме обыкновенном слабосолонцеватом Центрального Предкавказья», представленную в диссертационный совет 35.2.036.01, созданный на базе ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Актуальность выбранной темы. Нарастающие экологические проблемы, увеличение численности населения обуславливают необходимость решения вопросов продовольственной безопасности, базирующейся на производстве экологически безопасной растениеводческой продукции в достаточном количестве. Решение указанных проблем должно базироваться на рациональном, экологически безопасном, экономически целесообразном и агрономически эффективном безотходном использовании природных ресурсов. В связи с этим актуальность исследований побочного продукта производства экстракционной фосфорной кислоты нейтрализованного фосфогипса в земледелии Ставропольского края не вызывает сомнений. Именно этим проблемам посвящена диссертационная работа Матвиенко А.В.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. В исследованиях диссертанта представлен анализ результатов многолетнего полевого опыта по эффективности нейтрализованного фосфогипса в качестве мелиоранта и комплексного кальций-фосфор-серосодержащего минерального удобрения, влияющего на агрохимические свойства чернозёма обыкновенного слабосолонцеватого и формирование продуктивности агроценоза с озимой пшеницей.

Автором выявлено влияние нейтрализованного фосфогипса на урожай и качество зерна озимой пшеницы. Дана оценка влияния мелиоранта, применяемого в возрастающих дозах на агроэкологические показатели почвы и содержание тяжелых металлов в зерне озимой пшеницы. По результатам исследований проведена оценка экономической эффективности применения, нейтрализованного фосфогипса.

Достоверность и новизна научных положений. Полученные результаты характеризуются новизной, которая состоит в том, что исследования на черноземе обыкновенном слабосолонцеватом с озимой пшеницей проводились впервые в Ставропольском крае. Показана эффективность мелиоранта в обеспечении положительного баланса кальция и серы, обогащения почвы доступным для растений фосфором, улучшении агрофизических свойств почвы, что, безусловно, повлияет в перспективе на снижение её деградации и эрозии. Автором проведена оценка эффективности целесообразности использования побочного продукта промышленности в системе удобрения агроценозов с зерновыми культурами.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы, репрезентативность эмпирического материала. Автором диссертации определены цели и задачи исследований, разработана программа научной работы и определены методы ее дальнейшей реализации. Диссертационная работа является результатом трехлетних исследований, опубликованных в открытой печати и выполненных в соавторстве, где значительная часть работы принадлежит А.В. Матвиенко. Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 90 %. Представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой.

Автором диссертационного исследования показано, что внесение от 10 до 15 и 20 т/га дозы нейтрализованного фосфогипса в сочетании с полным минеральным удобрением способствовали снижению реакции рН чернозёма обыкновенного слабосолонцеватого, разница составила 0,2 ед.

Выявлено, величина сдвига показателя была достигнута на третий год после внесения на фоне доз 15 и 20 т/га фосфогипса. Повышение показателя в слое почвы 0–20 см составило 15–16 мг/кг, а в слое 20–40 см – 9 мг/кг.

Важным результатом исследований Матвиенко А.В. является установление улучшения серного режима почвы при использовании возрастающих доз фосфогипса, повышение содержания подвижной серы в пахотном слое почвы составило от 6,1 до 12,8 мг/кг (71–149%), в подпахотном — от 5,9 до 9,4 мг/кг (67–107 %). Это позволяет перевести, согласно градации, обеспеченность почвы подвижной серой из средней в высокую.

Автором выявлено, что применение нейтрализованного фосфогипса, как мелиоранта и кальциевого удобрения, оказывает существенное влияние на кальциевый режим почвы, содержание обменного кальция в чернозёме обыкновенном слабосолонцеватом: повышение показателя в сравнении с контролем в среднем за 3 года составило 2,4 ммоль/100 г для слоя почвы 0–20 см и 2,2 ммоль/100 г для слоя 20–40 см, что составляет 11 и 8 % соответственно. Доля в сумме поглощённых оснований обменного кальция в вариантах с внесением 10 т/га фосфогипса в пахотном слое почвы составила 79,4%, в подпахотном — 77,5% в сравнении с контрольным вариантом эти значения составили 68,2 и 70,4% соответственно.

Одним из основных выводов по результатам влияния фосфогипса на содержание обменного натрия в чернозёме обыкновенном слабосолонцеватом является то, что все используемые дозы фосфогипса положительно повлияли на этот показатель. Наилучший эффект получен в условиях применения 15 и 20 т/га фосфогипса, в среднем за 3 года содержание обменного натрия в пахотном слое почвы составило 0,45 ммоль/100 г, что ниже контрольного показателя на 49%. В подпахотном слое почвы данный показатель составил 0,64–0,65 ммоль/100 г, что ниже контроля на 60%. При этом доля натрия в сумме поглощённых оснований в вариантах с внесением мелиоранта в пахотном слое почвы составила 1,2, в подпахотном — 1,8%. Для контрольного варианта данные значения составили 2,9 и 5,1 % соответственно.

Проведенная диссертантом оценка по влиянию фосфогипса на формирование урожайности озимой пшеницы показала, что средняя прибавка урожая зерна в вариантах составила 0,21 и 0,29 т/га соответственно, или от 5 до 8%. При этом установлено улучшение качества зерна: масса 1000 зёрен в среднем за 3 года в вариантах с применением фосфогипса способствовали увеличению показателя на 1,4–1,5 г, или на 5%.

Важным результатом исследований является и то, что применение фосфогипса в изученных дозах не представляет угрозы для экологического состояния почвы, полученные по вариантам опыта значения содержания в почве стабильного стронция, кадмия, свинца, ртути и мышьяка не превышали ПДК/ОДК. Напротив, внесение фосфогипса способствовало существен-

ному снижению содержания мышьяка в чернозёме обыкновенном слабосолонцеватом, причем снижение было прямо пропорционально дозе мелиоранта, и для пахотного слоя почвы составляло 14–30%, для подпахотного — 12–27%.

Сохранение экологической безопасности почвы обусловило то, что внесение фосфогипса не оказало негативного влияния на качество зерна озимой пшеницы: в вариантах с наибольшим содержанием стабильного стронция соотношение Ca/Sr составляло 169/1, при обязательном безопасном — 140/1.

Общая характеристика диссертационной работы. Для объективной полной оценки степени обоснованности научных положений, выносимых на защиту и выводов, сформулированных в диссертационной работе Матвиенко А.В., приводим общую характеристику её материалов.

Диссертационная работа изложена на 217 страницах стандартного компьютерного текста, содержит 6 рисунков, 37 таблиц, включает 38 приложений. Работа состоит из введения, 6 глав, заключения, предложения производству. Список литературы включает 231 источник, в том числе 34 иностранных авторов. Работа написана грамотно, четким литературным языком, хорошо иллюстрирована.

Введение диссертации (страницы 4-8) содержит обоснование актуальности проведённого исследования, чёткую формулировку его целей и задач. Здесь же раскрывается научная новизна работы, подчёркивается её практическая ценность, приводятся сведения о апробации полученных результатов. Дано описание методологической базы и использованных методов исследования, сформулированы ключевые выводы, выносимые на защиту, а также приведены аргументы, подтверждающие достоверность полученных данных.

Проведённый в **первой главе** (страницы 9-43) анализ научных источников позволил систематизировать ключевые проблемы, связанные с химической мелиорацией солонцовых почв. В работе обобщены результаты исследований влияния фосфогипса на агрохимические показатели разных типов почвенного покрова. Особое внимание уделено изучению воздействия данного мелиоранта на урожайность сельскохозяйственных культур. Кроме

того, детально рассмотрены агроэкологические аспекты использования нейтрализованного фосфогипса при химическом улучшении почв.

Вторая глава (страницы 44-55) содержит детальную характеристику почвенно-климатических и метеорологических условий эксперимента. Приведены схема опыта, применяемая агротехника и методология исследований, а также подробное описание объектов изучения. Метеорологические данные всесторонне характеризуют климатические особенности района проведения работ. Используемая методика обеспечивает возможность экстраполяции полученных результатов на другие территории со схожими агроклиматическими условиями. Все эксперименты выполнены с применением современных научных методов и методических подходов.

Третья глава (страницы 56-79) посвящена изучению влияния фосфогипса нейтрализованного на агрохимические свойства чернозёма обыкновенного слабосолонцеватого, такие как реакцию рН почвенного раствора, содержание подвижных форм фосфора, калия и серы, органического вещества, обменных форм кальция, магния, натрия.

В **четвёртой главе** (страницы 80-105) проведена оценка влияния мелиоранта на рост и развитие, а также продуктивность растений озимой пшеницы.

В **пятой главе** (страницы 106-129) установлено накопление тяжелых металлов и мышьяка в почве и зерне озимой пшеницы.

В **шестой главе** (страницы 130-140) представлена экономическая оценка применения фосфогипса нейтрализованного на чернозёме обыкновенном слабосолонцеватом.

В **заключении** сформулированы основные выводы, объективно отражающие результаты проведённых исследований. Представленные положения полностью соответствуют экспериментальным данным, изложенным в диссертационной работе, и достоверно характеризуют полученные научные результаты.

Апробация полученных результатов исследования. По теме диссертации Матвиенко Алексеем Викторовичем опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и

науки РФ. Опубликованные статьи, а также представленный автореферат отражают основное содержание диссертации.

Кроме того, материалы диссертации были представлены на: VI Международной научной конференции «Эволюция и деградация почвенного покрова» (Ставрополь, 2022); X Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования: инноватика в современном мире» (Уфа, 2023); Международной научнопрактической конференции «Биологизация земледелия — основа продовольственной безопасности России в длительной перспективе» (Ставрополь, 2024).

Замечания и вопросы по оппонируемой диссертации. В качестве недостатков работы можно обратить внимание на следующие моменты:

1. Почему диссертант при расчете оптимальной дозы фосфогипса не использовал рекомендованные формулы расчета с использованием содержания подвижного натрия? Какова была бы минимальная и максимальная доза фосфогипса, согласно рекомендациям расчета по формулам с использованием содержания натрия?

2. В методике проведения опыта указано, что все исследования в опытных вариантах были проведены на едином минеральном фоне. Получается, что контроль — это фоновый вариант, а абсолютный контроль без внесения удобрений отсутствует. Так ли это?

3. В характеристике химического состава фосфогипса следовало бы указать содержание в нем тяжелых металлов, иначе оценка влияния мелиоранта без указания этих показателей на накопление тяжелых металлов в почве и поступление в растения затруднена.

4. В работе установлен эффект в повышении уровня фосфатного режима почв, однако не определены формы фосфатов, присутствующих в фосфогипсе: или это полифосфаты, или анионы фосфорной кислоты, что существенно отражается на доступности этих соединений растениям.

5. Изменение уровня pH при внесении возрастающих доз фосфогипса составляет 0,2 ед. pH. Можно ли считать такие изменения достоверными?

6. Какова точность метода определения кадмия в зерне пшеницы, можно ли утверждать, что внесённые дозы фосфогипса нейтрализованного снижают его содержание в зерне.

7. Следовало бы указать каким методом определяли содержание мышьяка в почве.

8. На фоне дозы внесения 5 т/га фосфогипса автором не выявлено значимых изменений агрохимических свойств почв и урожая зерна озимой пшеницы. Следует пояснить, почему именно эту дозу автор рекомендует для внедрения в сельскохозяйственное производство.

Необходимо указать, что вышеназванные замечания не снижают ценности работы диссертанта, которому удалось показать способности к анализу крупной научной проблемы, планированию и осуществлению научного исследования. Матвиенко А.В. выполнил работу, обладающую новизной и представляющую научный и практический интерес. Обоснованность результатов исследований и выводов состоит в том, что работа выполнена на основе оценки большого экспериментального материала. Анализы почв и растений произведены современными широко апробированными методиками исследований, апробацией результатов опытов на научных конференциях, статистической обработкой экспериментальных данных. Общий методический уровень проведения исследований высокий. Автореферат диссертации отражает основные положения диссертации, выводы в автореферате и диссертации идентичны.

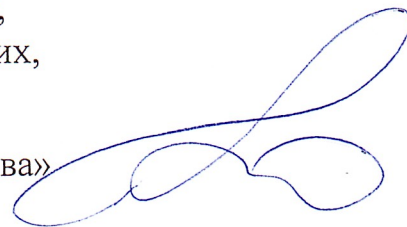
Заключение

По актуальности и новизне исследований, теоретической и практической значимости положений, вынесенных на защиту, по своему содержанию и оформлению, объему экспериментального материала и достоверности полученных результатов диссертационная работа Матвиенко Алексея Викторовича «Агроэкологическая оценка применения фосфогипса нейтрализованного на черноземе обыкновенном слабосолонцеватом Центрального Предкавказья», является завершённой научно-квалификационной работой и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п. 9-11, 13, 14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного

Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а её автор, заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

03 июня 2025 года

Официальный оппонент, доктор биологических наук,
профессор, зав. лабораторией агрохимии органических,
известковых удобрений и химической мелиорации
ФГБНУ «ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»



Аканова Наталья Ивановна

Подпись Акановой Натальи Ивановны заверяю.

Ученый секретарь
ФГБНУ «ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»
кандидат сельскохозяйственных наук



Чернова Людмила Степановна

127434, г. Москва, ул. Прянишникова 31А. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», E-mail: N_Akanova@mail.ru, т/ф.+7-499-976-37-39; моб. +7-916-061-03-65.