

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора
федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Южный федеральный университет»,
доктор химических наук


А.В. Метелица
« 6 » _____ 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» на диссертационную работу на диссертацию Умарова Александра Борисовича «Влияние серосодержащих удобрений и фосфогипса на агрохимические и микробиологические показатели чернозема южного Центрального Предкавказья и продуктивность звена севооборота», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Актуальность темы диссертации. Работа Умарова Александра Борисовича посвящена актуальной в теоретическом и практическом значении проблеме плодородия почв, связанной с ликвидацией дефицита серы и увеличения продуктивности сельскохозяйственных угодий. В настоящее время происходит обеднение почв агроценозов за счёт постоянного выноса элементов питания из почвы и их отчуждением вместе с урожаем. Не является исключением и сера – как элемент питания, который контролирует не только количество, но и качество получаемой продукции.

Необходимо отметить, что обособленной линейки серных удобрений не существует. Одним из приёмов решения проблемы является внесение фосфогипса. Он является отходом промышленности при производстве фосфорных удобрений. В фосфогипсе содержится более 20% серы и около 1,0% фосфора. Внесение этого мелиоранта способно ликвидировать дефицит подвижной серы и отчасти фосфора в почве. В работе представлены новые сведения о влиянии внесения фосфогипса и фосфогипса с удобрениями на химический, микробиологический состав и продуктивность чернозёмов южных. Работа также имеет и экологическую актуальность, т.к. остро стоит вопрос утилизации отходов промышленного производства удобрений, одним из которых является фосфогипс.

Связь темы работы с планами соответствующих отраслей науки и производства. Диссертационная работа Александра Борисовича Умарова является самостоятельным научным исследованием, выполненным в порядке

личной инициативы в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» и посвящена решению проблемы плодородия почв с помощью отходов промышленности.

Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Впервые в условиях Центрального Предкавказья изучалось влияние фосфогипса и совместного применения фосфогипса с азотными, фосфорными и серосодержащими удобрениями на агрохимические показатели плодородия чернозема южного карбонатного среднесплодного малогумусного среднесуглинистого на лёссовидных суглинках. В ходе исследований А.Б. Умаровым был получен новый фактический материал о состоянии основных физиологических групп почвенных микроорганизмов, среди которых основное внимание уделено аммонификаторам, нитрификаторам, азотфиксаторам, микроскопическим грибам и целлюлозоразрушающим микроорганизмам. продуктивность гороха и озимой пшеницы как звена севооборота.

Степень обоснованности использования методов, полученных результатов и научных положений диссертации. В результате проведенного исследования автором получен, обобщен и систематизирован обширный материал по изучаемой проблеме. В работе А.Б. Умарова приведены новые экспериментальные данные полевых и лабораторных исследований по динамике содержания подвижных форм макро- и микроэлементов в почве и в растениях озимой пшеницы. Оригинальные данные получены по численности различных физиологических групп микроорганизмов в почве, свидетельствующие об отзывчивости живой фазы почвы на внесение удобрений и фосфогипса. Уникальными представляются результаты по урожайности и особенно качеству зерна после применения фосфогипса и серосодержащих удобрений.

Научные положения, выносимые на защиту, вполне обоснованы и вытекают из результатов исследований. Достоверность приводимых материалов подтверждена достаточным фактическим материалом, результатами статистической обработки и последующим анализом данных. Результаты исследований прошли практическую апробацию в учебно-опытном хозяйстве СтГАУ и в СПК колхозе «Родина» Красногвардейского района Ставропольского края на общей площади более 700 га.

Практическая значимость работы. На основе трёхлетних режимных наблюдений и учета продуктивности сельскохозяйственных культур автором разработаны рекомендации по использованию фосфогипса как отдельно, так и совместно с удобрениями на чернозёмах южных. Выводы исследований могут использоваться в образовательном процессе при проведении лекций и лабораторных занятий по дисциплинам «Почвоведение», «Агрохимия»,

«Экология почв» и «Микробиология» для студентов по направлению «Агрономия» и «Экология и природопользование».

Оценка содержания работы. Общий объем работы составляет 161 страницу текста, включает введение, семь глав, заключение, предложения производству, список литературы и приложение. Содержит большое количество фактического материала – 10 таблиц, 42 рисунка и 9 приложений. Список используемой литературы включает 158 наименований.

Первая глава посвящена обзору базовой литературы. В ней приводятся исследования многих учёных, свидетельствующих о том, что интенсивное использование сельскохозяйственных угодий приводит к постепенному истощению пахотного горизонта. Соответственно, происходит снижение урожайности культурных растений. Многие исследователи утверждают, что фосфогипс является вторичным сырьем при производстве фосфорных удобрений. Он находит применение в различных отраслях промышленности, но самая главная его ценность состоит в том, что он является ценным мелиорантом для повышения плодородия почв. Анализ литературных источников выполнен с учетом стоящих перед диссертантом конкретных задач, и его анализ непосредственно приводит к обоснованию проблематики диссертационной работы.

Вторая глава посвящена почвенно-климатической характеристике объекта исследований, приведён материал по изменению погодных условий в годы проведения опытов. Особое внимание уделено методике проведения исследований. Здесь следует обратить внимание на применение комплексного подхода к изучению почв, использованию соискателем разносторонней методики для изучения поставленных задач. В ходе своих исследований автор определяет различные показатели агрохимического состава почв и растений, численности разнообразных групп микроорганизмов. Данное обстоятельство позволило Умарову А.Б. дать всестороннюю подробную характеристику влияния удобрений и фосфогипса на состав, свойства почв и продуктивность сельскохозяйственных культур в звене севооборота. Это позволило правильно оценить полученные экспериментальные данные и сделать научно обоснованные выводы.

Третья глава посвящена изменению содержания элементов питания в черноземе южном в результате применения удобрений и фосфогипса. Среди макроэлементов особый интерес представляло изучение содержания азота, фосфора, калия и серы. Это обусловлено тем, что в опыте применялись удобрения, содержащие эти элементы питания, кроме калия. Кроме того, основной задачей исследования было ликвидировать дефицит серы, сложившийся на черноземных почвах и установить степень участия в этом процессе фосфогипса.

А.Б. Умаровым установлено, что в результате применения фосфогипса повысилось содержание азота, подвижных фосфора и серы. Наиболее высоким изучаемый показатель был на варианте с применением 12 т/га фосфогипса, 70 кг/га аммофоса и 100 кг/га аммиачной селитры. Внесение фосфогипса в дозах 3 и 6 т/га, как отдельно, так и совместно с удобрениями позволило перейти почвам от низкой к средней обеспеченности, а применение мелиоранта в дозе 12 т/га совместно с удобрениями — к высокой обеспеченности по подвижной сере. Автор установил, что при совместном внесении фосфогипса и удобрений доза мелиоранта имеет решающее значение в содержании этого элемента питания.

В исследованиях А.Б. Умарова определенный интерес представляет содержание микроэлементов в черноземе южном. Это обусловлено тем, что фосфогипс является относительно богатым по химическому составу отходом промышленности. Его получают при производстве фосфорных удобрений, при этом основным сырьем является апатит, который представляет собой довольно богатую горную породу по содержанию микроэлементов. В процессе своей промышленной седиментации фосфогипс унаследует от апатита весь спектр его химического состава. Соискателем выявлено достоверное и иногда довольно существенное увеличение в содержании микроэлементов в черноземе южном по вариантам опыта. Это происходит в основном за счет внесения фосфогипса. Внесение удобрений не оказывает значительного или какого-либо влияния на исследуемые показатели.

Четвёртая глава посвящена анализу содержания элементов питания в растениях в зависимости от применения фосфогипса и удобрений. Отбор растительных образцов для анализа исследователь осуществлял в фазы выхода в трубку и цветения озимой пшеницы. По его мнению, в эти сроки мы имеем наиболее исчерпывающую информацию о влиянии исследуемого фактора на содержание элементов питания, количество и качество получаемого урожая. Наиболее высокие показатели содержания элементов питания обнаружены при внесении фосфогипса в дозе 12 т/га совместно с аммофосом в дозе 70 кг/га и аммиачной селитрой в дозе 100 кг/га. А.Б. Умаров считает, что на содержание фосфора в породе накладывается его содержание в удобрении и получаемый эффект увеличения количества фосфора более значительный.

Определенный интерес представляют исследование на содержание микроэлементов (бора, меди, марганца, цинка, кобальта, молибдена) в растениях. Содержание некоторых микроэлементов в фосфогипсе является высоким. Это неизбежно сказывается и на их количестве в растениях через увеличение содержания в почве. Автор обосновано утверждает, что увеличение содержания микроэлементов в растениях контролируется только внесением фосфогипса и не зависит от дозы и вида удобрений.

Пятая глава посвящена изучению изменения численности микроорганизмов в черноземе южном в результате применения фосфогипса и удобрений. А.Б. Умаров справедливо утверждает, что почвообразование есть процесс взаимодействия живой и косной материй. Живая материя представлена преимущественно микроорганизмами. Основная задача микрофлоры — перевод элементов питания из недоступной в доступную для растений форму. По этой причине очень интересно знать влияние удобрений и фосфогипса на количество почвенных микроорганизмов. Любое изменение в состоянии живого вещества будет иметь влияние на изменение состава, свойств почв и их уровня плодородия.

В результате проведенных исследований А.Б. Умаровым выявлено, что внесение фосфогипса и удобрений оказало определенное влияние на количество микроорганизмов различных физиологических групп. Наибольшее увеличение численности микроорганизмов, использующих органические и минеральные формы азота, отмечено при совместном внесении фосфогипса с минеральными удобрениями. Наиболее высокие значения исследуемых показателей были достигнуты в результате применения фосфогипса — 12 т/га, аммофоса — 70 кг/га и аммиачной селитры — 100 кг/га. Аналогичная ситуация прослеживается и в численности аэробных азотфиксаторов.

Соискатель установил, что численность микроскопических грибов и целлюлозоразрушающих микроорганизмов была сопряжена не только с внесением фосфогипса и удобрений, но и с фазой развития культуры. Содержание целлюлозолитиков было наибольшим при внесении фосфогипса с удобрениями и в послеуборочный период, т.к. это время наибольшего поступления в почву питательного субстрата для этой группы микроорганизмов.

Шестая глава диссертационной работы посвящена изучению урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Автором установлено, что наиболее высокая урожайность гороха получена на варианте с применением 12 т/га фосфогипса с аммофосом и аммиачной селитрой. Прибавка по отношению к контролю составила 46%. На озимой пшенице при совмещении минеральных удобрений с фосфогипсом в дозах 3; 6 и 12 т/га было установлено увеличение урожайности культуры на 34,5; 39,9 и 46,6% соответственно. Данный результат свидетельствовал о том, что раздельное применение мелиоранта не оказывает столь существенного влияния на продуктивность пшеницы, а его совместное применение с одинаковыми дозами минеральных удобрений достоверно и в значительной степени повышает исследуемую величину в зависимости от дозы фосфогипса.

После анализа качества гороха А.Б. Умаров выявил, что масса 1000 семян и содержание белка незначительно, но достоверное увеличивалось при применении фосфогипса и удобрений. При анализе содержания крахмала вообще не было обнаружено разницы между вариантами опыта.

Соискателем в результате анализа качества озимой пшеницы был получен неожиданный результат. Принято считать, что на почвах, бедных по содержанию подвижной серы, применение серосодержащих удобрений или внесение серы с другими веществами неизбежно должно привести к повышению качества зерна озимой пшеницы. Но автором установлено, что применение изучаемых удобрений и фосфогипса как совместно, так и отдельно не повлияло на основные показатели качества получаемой продукции. Умаров А.Б. это связывает со спецификой экстенсивного сорта пшеницы «Таня». Это является новым словом в науке, благодаря которому ставится под сомнение применений серосодержащих удобрений и мелиорантов на сортах озимой пшеницы, способных формировать зерно не высокого качества.

Седьмая глава посвящена изучению экономической эффективности производства продукции в зависимости от применения фосфогипса и удобрений. Автор установил, что применение фосфогипса как отдельно, так и совместно с удобрениями в первый год исследований приводит к увеличению себестоимости гороха, но и к увеличению прибыли при снижении уровня рентабельности. Во второй и третий год последствия при сборе зерна озимой пшеницы наблюдается снижение себестоимости и увеличением прибыли в результате внесения фосфогипса. Наиболее высокая прибыль получена от внесения фосфогипса в дозах 3 и 6 т/га совместно с удобрениями. Но А.Б. Умаров справедливо ссылается на мнения многих учёных о сохранении мелиоративного эффекта в течение 10 или 15 лет, при котором можно ожидать увеличения прибыли и рентабельности выращиваемой продукции. Автор не обнаружил ожидаемого эффекта от применения сульфаммофоса в различных дозах, так как она оставалась наименьшей среди других вариантов.

На основании анализа фактического материала автором написано заключение, сделаны выводы и предложены рекомендации производству.

Вопросы и замечания по диссертационной работе. Материалы диссертации изложены логично и профессионально, ее оформление соответствует требованиям ВАК РФ. Результаты исследований получены с использованием современных агрохимических и аналитических методов, статистически выверены и базируются на большом экспериментальном материале. Выводы обоснованы полученными экспериментальными данными. Диссертационная работа А.Б. Умарова имеет большой научный и

практический интерес. Однако в ней имеются отдельные *замечания*, на которые автору необходимо обратить внимание:

1. Из диссертации не ясно, каким образом вносили сульфоаммофос при посеве в относительно высокой дозе 250 кг/га?

2. Как определяли подвижный или обменный калий?

3. В работе исследовали применение фосфогипса в дозах 3, 6 и 12 т/га как отдельно, так и с удобрениями. В диссертации нет достаточных объяснений почему применяли именно эти дозы фосфогипса и удобрений.

4. В работе относительно мало ссылок на авторов, которые утверждают, что мелиоративный эффект от внесения фосфогипса сохраняется до 15 лет и более.

5. Автор представил изучаемые микроорганизмы в виде пяти физиологических групп. Насколько корректно относить микроскопические грибы к отдельной физиологической группе почвенных микроорганизмов?

Высказанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают высокую положительную оценку рецензируемой диссертации.

Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, которое основывается на обширном и разностороннем фактическом материале, что обеспечило обоснование и высокую достоверность полученных выводов. Соискатель в полной мере продемонстрировал способность планировать эксперимент и грамотно, корректно анализировать полученные данные.

Следует отметить значительный объем и разноплановый характер полученного соискателем фактического материала, что позволило автору не только обосновать теоретические положения диссертации, но и предложить новые количественные показатели, которые могут широко использоваться на практике.

Результаты диссертационного исследования представлены в 8 научных работах, 3 из которых опубликованы в ведущих рецензируемых журналах из списка ВАК РФ. Основные научные положения, изложенные в автореферате, соответствуют тексту диссертации.

Заключение

Диссертация Умарова Александра Борисовича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, связанной с увеличением плодородия и продуктивности чернозёмов южных, имеющей большое значение в проектировании и корректировке систем удобрений в земледелии юга России.

Материалы полевых и лабораторных исследований получены непосредственно при участии автора. Основные положения работы отражены в публикациях, прошли широкую апробацию на конференциях. Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертации.

Диссертационная работа **Умарова Александра Борисовича** «Влияние серосодержащих удобрений и фосфогипса на агрохимические и микробиологические показатели чернозема южного Центрального Предкавказья и продуктивность звена севооборота» соответствует требованиям и критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а соискатель **Умаров Александр Борисович** заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Результаты диссертационного исследования А.Б. Умарова на тему «Влияние серосодержащих удобрений и фосфогипса на агрохимические и микробиологические показатели чернозема южного Центрального Предкавказья и продуктивность звена севооборота», отзыв на диссертацию и автореферат были заслушаны и одобрены на совместном заседании кафедры экологии и природопользования и кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета «05» июня 2025 г., протокол № 11.

Отзыв подготовлен заведующим кафедрой экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Колесниковым Сергеем Ильичом.

Заведующий кафедрой экологии
и природопользования
Академии биологии и биотехнологии
им. Д.И. Ивановского
Южного федерального университета
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Сергей Ильич
Колесников



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись: Колесникова С.И.

ЗАБЕРЕНО:

Главный специалист по управлению персоналом

М.И. Подшивалова М.И.

« 6 » июня 20 25 г.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», 344090, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, просп. Стачки, д. 194/1; тел.: +7(863)218-40-00 доб 14101, biolog@sfedu.ru, <http://biolog.sfedu.ru>