

Зам. председателя диссертационного  
совета 35.2.019.06 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
Е.В. Кузнецову

Сведения об официальном оппоненте

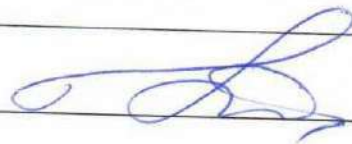
по диссертационной работе Перепелина Максима Андреевича на тему: «Агроэкологическая эффективность карбамида УТЕС на посевах риса», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Фамилия, Имя, Отчество	Аканова Наталья Ивановна
Ученая степень (с указанием шифра специальности научных работников, по которому защищена диссертация)	доктор биологических наук 06.01.04 - агрохимия
Наименование диссертации	Агроэкологическая и энергетическая эффективность сочетания известкования с минеральными удобрениями
Ученое звание	профессор
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»
Наименование подразделения	Лаборатория агрохимии органических, известковых удобрений и химической мелиорации
Должность	Заведующая лабораторией
Адрес	127434, г. Москва, ул. Прянишникова, 31а; тел: 8 (499) 976 37 50 info@vniia-pr.ru, n_akanova@mail.ru
Список основных публикаций в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (от 5 до 15 публикаций)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аканова Н.И., Визирская М.М. Эффективные агрохимические средства повышения рентабельности растениеводства//Плодородие - 2019.-№2(107). - С. 57-60.</li> <li>2. Сычёв В.Г., Аканова Н.И., Визирская М.М. Эффективность применения карбамида с ингибитором уреазы на картофеле//Овощи России, 2019- №3.- С. 104-108.</li> <li>3. Аканова Н.И. , Визирская М.М., Мамедов Г.М., Гасымов Н.М. Сравнительная оценка эффективности азота карбамида и аммиачной селитры при применении в условиях засушливого климата//Aqrar sahədə elmi araşdırmalar və heyvandarlıqda innovasiyalar Heyvandarlıq Emi-Tədqiqat</li> </ol>

Gnstitutunun jurnalı (Research in agricultural sciences and innovations in livestock Journal of The Scientific Research Institute of Animal Husbandry.-2019.-№1.- С. 49-58.

4. Визирская М.М., Аканова Н.И., Мамедов Г.М. Эффективность различных форм азотных удобрений в условиях неустойчивого увлажнения//Международный сельскохозяйственный журнал. 2020.-№ 3 (375) .- С.9-13.
5. Аканова Н.И., Визирская М.М. Эффективность различных форм азотных удобрений в условиях избыточной кислотности почв //Международный сельскохозяйственный журнал.- № 1 (379). - 2021.- С. 81-84.
6. Визирская М.М., Аканова Н.И., Федотова Л.С. Эффективность приемов повышения продуктивности картофеля// Международный сельскохозяйственный журнал, 2021.- том 64.- № 5 (383).- С.111-116.
7. Аканова Н.И., Макарова Н.В., Сидорова Т.А., Денисов К.Е., Холомьева Л.Н., Можаренко М.М. Новая система питания//Агробизнес, 2023, №3(82) 58-62.
8. Овчаренко М. М., Некрасов Р. В., Аканова Н. И. Управление плодородием почв на планируемый урожай//«IX Сибирских Прянишниковских агрохимических чтений» Материалы международной научно-производственной конференции, Изд-во: Красноярск: ФИЦ КНЦ СО РАН: «Современные проблемы и перспективы развития агрохимии, земледелия и смежных наук о плодородии почв и продуктивности полевых культур в Сибири», 2023.- С.208-216.

Подпись официального оппонента \_\_\_\_\_



/ Н.И. Аканова /

Подпись Н.И. Акановой заверяю:

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



 Л.С. Чернова/

« 18 » марта 2024 г.

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Перепелина Максима Андреевича «Агроэкологическая эффективность карбамида UTEC на посевах риса», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности : 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Современным решением проблемы управления ростом и развитием сельскохозяйственных растений является поиск и разработка таких приемов, которые могли бы повысить урожайность культуры без увеличения норм внесения минеральных удобрений. Одно из таких направлений – применение минеральных удобрений карбамида и карбамидно-аммиачной смеси (КАС) с ингибитором уреазы, вызывающего быстрое разложение азотных удобрений в почве. Азот сохраняется более длительный период и остается доступным для растений. Принцип действия данного стабилизатора азотного удобрения сводится к блокировке фермента уреазы в зоне контакта удобрения с почвенным раствором. Ингибированные азотные удобрения – эффективное решение проблем потерь азота при применении удобрений. Применение карбамида UTEC позволяет отказаться от дробных подкормок, что значительно экономит затраты на обработках посева. Особенно это актуально при возделывании риса. Поэтому перспективно и актуально изучение эффективности применения азотных удобрений UTEC, влияющих на азотный режим почв и формирование урожая зерна риса.

*Научная новизна* представленной работы состоит в том, что получены новые экспериментальные результаты по влиянию карбамида UTEC на динамику содержания минерального азота, подвижных форм фосфора и калия в лугово-черноземной почве в условиях Краснодарского края, а также установлены размеры потерь азота удобрения со сбросными и фильтрационными водами. Исследовано влияние ингибитора уреазы на рост, развитие, минеральное питание, фотосинтетическую деятельность и продуктивность рисового агроценоза. Выявлено влияние карбамида UTEC на формирование урожая зерна риса

*Практическая значимость работы* состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы для обоснования экологически безопасных и эффективных доз азотных удобрений, анализа риска потерь азота при выращивании риса на лугово-черноземных почвах. Даны практические рекомендации по использованию карбамида УТЕС на рисовых полях, позволяющие увеличивать продуктивность рисового агроценоза. Полученные автором результаты исследований внедрены в производство и используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».

В результате исследований автором диссертации установлено, что внесение карбамида УТЕС в три приема способствует повышению содержания аммонийного азота в фазе всходы на 4,3-4,9 %, а в фазе кушение – критической в отношении обеспеченности азотом растений риса, на 13,5-16,5 %. При использовании карбамида УТЕС в два приема: до посева и в фазе всходы и в фазе всходы и кушение, повышение содержания азота в почве составляет 6,8% и 14,3% или же значения остаются на одном уровне с контрольным вариантом. Замена стандартного карбамида на карбамид УТЕС не оказывает влияния на содержание подвижных форм фосфора и калия и их динамику в почве.

Важно отметить, что при внесении карбамида УТЕС наибольшая урожайность риса формируется при применении его в два приема – до посева и фазе всходы, а также в фазе всходы и кушение, прибавка урожая составляет 0,42-0,45 т/га или 6,25-6,44%.

В основе теоретической и методологической значимости диссертационной работы лежит системный подход к анализу и обобщению научных трудов в области заявленной темы исследований.

Экспериментальные данные были получены при непосредственном участии автора диссертации.

Диссертантом успешно решены задачи, поставленные в исследовании. Полученный анализ результатов на уровне научно-квалификационной работы позволил развить и углубить имеющийся научно-теоретический задел в области теории азотного режима почв. Обоснованность и достоверность ре-

зультатов исследований и выводов состоит в том, что работа выполнена на основе профессиональной, грамотной и адекватной оценки большого экспериментального материала. Анализы почв и растений произведены современными широко апробированными методиками исследований, апробацией результатов опытов на научных конференциях, статистической обработкой экспериментальных данных.

*Вклад автора* в диссертационной работе состоит в том, что совместно с научным руководителем сформулирована цель исследований, выбраны методы и методики исследования. Лично автором проведены все полевые и лабораторные исследования, анализ полученных данных, подготовка и написание научных статей и диссертации.

*Оценка содержания диссертации и автореферата:* Диссертация построена по классической схеме, написана четким литературным языком. Она состоит из введения, 3 глав, включающих место, условия и методику проведения исследований, результатов полевых опытов с их обсуждением, оценкой эффективности карбамида УТЕС, и выводов. Диссертация изложена на 125 страницах машинописного текста, содержит 22 таблицы, 16 рисунков. Список использованной литературы включает 195 источников, в том числе 8 – на иностранных языках.

В диссертационной работе имеются все необходимые разделы, автореферат соответствует содержанию диссертации. Главы диссертации имеют разделы и подразделы, что позволяет легко найти необходимый материал.

Обзор литературы проведен в достаточном объеме и отражает основные сведения по проблеме эффективного применения азотных удобрений, объемов потерь азота при их применении, роли новых видов азотных удобрений в формировании продуктивности сельскохозяйственных культур, в т. ч. публикации за последние 5 лет. Стоит отметить, что библиографический список составлен в соответствии с ГОСТ 7.1.-2003.

Основные результаты и положения диссертации отображены в опубликованных работах соискателя и представлены в 1 монографии и 6 научных работах (включая тезисы к материалам конференций) и, 4 из которых в изда-

ниях, рекомендованных ВАК. Все экспериментальные данные были подвергнуты статистической обработке.

Выводы обобщают результаты исследования, целиком и полностью вытекают из экспериментальных данных.

В качестве недостатков работы можно обратить внимание на следующие моменты:

1. Дана подробная характеристика климатических условий каждого года, хотелось бы узнать повлияли ли ежегодные колебания погодных факторов на эффективность карбамида УТЕС?
2. Каким методом определялись потери азота с фильтрационными водами, как отбирались пробы вод?
3. Автором установлено, что можно сократить число подкормок посева риса в условиях применения карбамида УТЕС, следует ли из этого, что применение карбамида УТЕС позволяет снизить дозы удобрений в сравнении с рекомендованной технологией? На сколько может быть это снижение (%)?
4. Исследования продолжалось несколько лет. Не выявлен ли эффект от карбамида УТЕС в последствии или он ограничивается сроком 14 дней?
5. Какова ошибка опыта? Можно ли считать прибавку в 6,2-6,4% достаточно для характеристики достоверного положительного эффекта?
6. Следовало привести к единому соответствию названия удобрения в таблицах и рисунках, поскольку в одном случае указывается «карбамид и карбамид УТЕС», а в другом – «мочевина и мочевино модифицированная ингибитором уреазы».
7. В списке использованных литературных источников мало зарубежных публикаций по использованию ингибиторов нитрификации и уреазы с азотными удобрениями.

Отмеченные замечания не влияют на достоинства и общую положительную оценку диссертации Перепелина Максима Андреевича. Оценивая работу в целом, можно отметить, что диссертантом проделана большая работа на современном научно-методическом уровне, получены оригинальные данные, а

выдвинутые на защиту положения обоснованы и подтверждаются статистически.

### 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 Перепелина Максима Андреевича на тему «Агроэкологическая эффективность карбамида УТЕС на посевах риса» является завершенной 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 биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

6 мая 2024 года

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



Аканова Наталья Ивановна

Подпись Акановой Натальи Ивановны заверяю.

Ученый секретарь  
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](mailto:N_Akanova@mail.ru), т/ф +7-499-976-37-39, моб. +7-916-061-03-65.



С отзывом ознакомился 08.05.2024

 / Перепелин Максим Андреевич

Зам. председателя диссертационного  
совета 35.2.019.06 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
Е.В. Кузнецову

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Перепелина Максима Андреевича на тему: «Агроэкологическая эффективность карбамида УТЕС на посевах риса», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Фамилия, Имя, Отчество	Тишков Николай Михайлович
Ученая степень (с указанием шифра специальности научных работников, по которому защищена диссертация)	доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия
Наименование диссертации	Плодородие выщелоченного чернозема Западного Предкавказья и продуктивность зернопропашного севооборота с масличными культурами при длительном применении удобрений
Ученое звание	Старший научный сотрудник
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»
Наименование подразделения	Лаборатория агрохимии агротехнологического отдела
Должность	Главный научный сотрудник
Список основных публикаций в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (от 5 до 15 публикаций)	1. Носов В.В., Тишков Н.М., Махонин В.Л. Совершенствование минерального питания сои в Краснодарском крае // Питание растений. – 2018. / Вып. 2. – с. 11–14. 2. Тишков Н. М. Изменение агрохимических свойств чернозема выщелоченного под подсолнечником во времени // Энтузиасты аграрной



науки : Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 310-летию Йогану Готтшальку Валлериусу и 90-летию академика Ефимова Виктора Никифоровича, Краснодар, 05–06 сентября 2019 года / Ответственный за выпуск А.Х. Шеуджен. Том Выпуск 20. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С. 216-220.

3. Тишков Н.М. Влияние способов применения удобрений на продуктивность подсолнечника и потребление элементов питания на чернозёме выщелоченном / Н.М. Тишков, Р.В. Пихтярев // Масличные культуры. 2019. № 2 (178). С. 61–68.

4. Тишков Н.М. Урожайность и качество урожая сои в зависимости от способов и доз применения удобрений / Н. М. Тишков, В. Л. Махонин, В. В. Носов // Масличные культуры. – 2019. – № 4(180). – С. 53-60.

5. Тишков Н. М. Содержание и вынос элементов питания растениями сои в зависимости от применения удобрений / Н. М. Тишков, В. Л. Махонин, В. В. Носов // Масличные культуры. – 2019. – № 4(180). – С. 70-79.

6. Тишков Н.М. Эффективность применения жидких комплексных удобрений под подсолнечник на чернозёмах Краснодарского края / Н. М. Тишков, Г. И. Еремин // Масличные культуры. – 2020. – № 2(182). – С. 51-61.

7. The efficiency of rhizobia use in the soybean cultivation on chernozem of the Western Ciscaucasia / V. Lucomets, V. Tilba, N. Tishkov [et al.] // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 2039.

8. Shkarupa M. Yield and Yield Quality of Soybean Varieties of Different Maturity Groups with Mineral Fertilizer Application / M. Shkarupa, N. Tishkov // International Scientific and Practical Conference “Current Issues of Biology, Breeding, Technology and Processing of Agricultural Crops” (СІВТА2022) – AIP Conf. Proc. – 2023. – 2777 – 020038.

9. Методика проведения агротехнических исследований в опытах с масличными культурами (Сообщение 1. Исследования в опытах с соей) / В. М. Лукомец, Н. М. Тишков, М. В. Трунова [и др.] // Масличные культуры. – 2023. – № 1(193). – С. 33-52.

10. Методика проведения агротехнических исследований в опытах с масличными культурами (Сообщение 2. Исследования в опытах с подсолнечником) / В. М. Лукомец, Н. М. Тишков, М. В. Трунова, С. А. Семеренко // Масличные культуры. – 2023. – № 2(194). – С. 51-66.

Н.М. Тишков

  
(подпись)

«11» марта 2024 г.

Подпись Тишкова Николая Михайловича заверяю:

Учёный секретарь

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,

кандидат биологических наук



Мария Владимировна  
Захарова

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора сельскохозяйственных наук **Тишкова Николая Михайловича** на диссертационную работу **Перепелина Максима Андреевича** «Агроэкологическая эффективность карбамида УТЕС на посевах риса», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.019.06 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

**Актуальность темы исследований.** В рисоводстве главными задачами являются повышение урожайности риса, сохранение и воспроизводство почвенного плодородия, эффективное использование удобрений, охрана окружающей среды, а одним из методов решения указанной проблемы оптимизация минерального питания растений, совершенствование системы удобрения риса. Рис предъявляет высокие требования к азотному питанию. Однако недостаточно научно обоснованное применение азотных удобрений может приводить к большим потерям азота, загрязнению окружающей среды различными его соединениями. Потери азота вследствие улетучивания в виде аммиака могут достигать 10-20%, что является серьёзной проблемой в рисоводстве. В этой связи важным является применение ингибитора уреазы при внесении под рис карбамида и карбамидно-аммиачной смеси (КАС), который блокирует фермент уреазу, уменьшает тем самым потери аммиака при гидролизе карбамида в течение до 15 суток.

Для широкого использования в практике рисоводства модифицированных ингибитором уреазы амидных форм азотных удобрений необходима разработка научно обоснованных приёмов их применения для совершенствования и оптимизации системы азотного удобрения риса с целью повышения продуктивности, снижению потерь и норм внесения азота.

В связи с этим исследования по эколого-агрохимической оценке и разработке регламента применения удобрения карбамид УТЕС, на поверхность гранул которого введен ингибитор уреазы NBPT (N-(n-бутил) тиофосфорный триамид), при выращивании риса на лугово-чернозёмных почвах левобере-

жья реки Кубань являются актуальными, представляют научную и практическую значимость.

**Научная новизна исследований.** Изучено влияние карбамида UTEC на динамику содержания минерального азота, подвижных форм фосфора и калия в лугово-чернозёмной почве, установлены размеры потерь азота удобрения со сбросными и фильтрационными водами, показаны возможность их уменьшения за счёт применения ингибитора уреазы NBPT. Выявлено влияние ингибитора уреазы на рост, развитие, минеральное питание, фотосинтетическую деятельность и продуктивность агроценоза риса. Установлено положительное влияние применения карбамида UTEC на урожайность и качество зерна риса. Рассчитан хозяйственный вынос азота, фосфора и калия урожаем риса, установлены коэффициенты использования элементов из удобрений.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и предложений производству.** Полученные научные результаты исследований, положения, выводы и рекомендации производству являются обоснованными, подтверждены экспериментальными данными опытов, апробированы в производстве. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций производству обеспечиваются анализом научной информации с использованием современных общепринятых методик исследований в лабораторных и полевых опытах, статистической оценкой экспериментальных данных, экономической эффективностью применения карбамида и карбамида UTEC при выращивании риса и подтверждается соответствием выводов теоретическим и экспериментальным исследованиям, публикацией основных результатов в печати.

Основные положения диссертационной работы докладывались на 3 научно-практических конференциях различного уровня в 2022 г., результаты работы представлены и отмечены дипломом первой степени на Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных аграрных образовательных и научных организаций России. По результатам исследований опубликованы 7 научных работ, в том числе 5 статьи в изданиях из перечня Российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты исследований на соискание учёной степени кандидата наук, опубликована одна монография.

**Значимость для науки и практики результатов диссертации.** Значимость результатов диссертационной работы для науки и практики заключается в расширении знаний в области минерального питания риса, влияния применения карбамида УТЕС на динамику содержания в лугово-чернозёмной почве под посевом риса минерального азота, подвижных форм фосфора и калия, на потери азота удобрения, на рост, развитие и фотосинтетическую деятельность растений риса. Научно обоснованы регламенты применения и производству предложены рекомендации по использованию карбамида УТЕС при возделывании риса.

Основные результаты исследований диссертационной работы могут быть использованы в качестве научной основы при разработке системы удобрения риса, а также в учебном процессе при преподавании дисциплины «Агрохимия» бакалаврам и магистрам.

### **Оценка содержания диссертации**

Диссертация состоит из введения, трёх глав, выводов, предложений производству, списка литературы и приложений. Она изложена на 125 страницах текста компьютерной вёрстки, включает 22 таблицы, 16 рисунков в тексте и в приложениях 10 таблиц и 6 рисунков. Список использованной литературы включает 195 источников, в том числе 8 иностранных авторов. Структуру диссертации определяют цель, задачи и методология исследований. Диссертация Перепелина М.А. написана грамотно, научным языком, изложение логично, последовательно, характеризуется структурной целостностью, логической завершённостью, содержит новые научные результаты и положения, выносимые на защиту. Объём проведённых исследований достаточно полно отражён в материалах диссертации. Автореферат отражает основное содержание диссертации, в нём приведены наиболее значимые результаты исследований.

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулирована цель и поставлены задачи исследований, изложены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, степень достоверности и апробация результатов, методология и методы исследований, выносимые на защиту положения диссертации, структура и объём диссертации.

**В первой главе** «Агрохимические приёмы повышения эффективности азотных удобрений в рисоводстве» представлены состояние изученности вопроса и аналитический обзор научной литературы по теме исследований.

Приведены результаты исследований по агрохимии азотных удобрений, применению ингибиторов нитрификации и уреазы совместно с азотным удобрением для снижения потерь азота в посевах сельскохозяйственных культур. Делается заключение о целесообразности использования ингибиторов нитрификации и уреазы в рисоводстве.

**Во второй главе** «Условия, объекты и методика проведения исследований» подробно изложены почвенно-климатические и агрометеорологические условия места проведения исследований в 2019–2022 гг., программа, схемы опытов и методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

**В третьей главе** «Результаты исследований и их обсуждение» автор приводит результаты исследований о питательном режиме лугово-чернозёмной почвы при внесении карбамида и карбамида UTEC, росте и развитии растений риса на примере сорта Чибий, фотометрической деятельности и минеральном питании растений, урожайности и качестве зерна при внесении карбамида и карбамида UTEC, дана агрохимическая и экономическая оценка применения карбамида и карбамида UTEC.

**Параграф 3.1** «Питательный режим лугово-чернозёмной почвы при внесении карбамида и карбамида UTEC». В результате исследований выявлено, что ингибитор уреазы NBPT в составе карбамида UTEC замедлял трансформацию амидного азота удобрения и способствовал сохранению в почве аммонийного азота. При внесении карбамида UTEC в три срока (до посева, в фазы всходов и кущения) содержание в почве аммонийного азота, в сравнении с карбамидом, содержание аммонийного азота было выше на 4,3–4,9 % в фазе всходов, на 13,5–16,5 % в фазе кущения и не различалось после наступления фазы вымётывания.

Установлено, что в течение 14 суток после внесения в почву карбамида UTEC в дозах  $N_{55}$ ,  $N_{64}$ ,  $N_{138}$  потери из удобрений нитратного азота с фильтрационными водами снижались на 0,08–0,85 мг/л, а со сбросными водами – на 0,28–0,65 мг/л в зависимости от дозы азота по сравнению с контролем. Суммарные потери аммонийного азота за 14 суток с фильтрационными и со сбросными водами при внесении карбамида UTEC сокращались на 22,8–34,5 % в зависимости от дозы внесённого азота в сравнении с обычным карбамидом.

Выявлено, что применение карбамида UTEC и обычного карбамида оказывало равноценное действие на содержание подвижных форм фосфора и ка-

лия в почве под рисом и на режимы фосфорного и калийного питания растений.

**Параграф 3.2** «Рост и развитие растений риса при внесении карбамида и карбамида УТЕС». Показано, что внесение карбамида и карбамида УТЕС оказывало равное воздействие на продолжительность вегетационного периода сорта Чибий, полевую всхожесть семян и выживаемость растений, высоту и вегетативную массу растений.

**Параграф 3.3** «Фотосинтетическая деятельность растений при внесении карбамида и карбамида УТЕС». Выявлено, что наибольшая площадь ассимиляционной поверхности и максимальные значения индекса листовой поверхности растений сформировалась при внесении карбамида УТЕС в два срока: 1)  $N_{69}$  до посева +  $N_{69}$  по всходам и 2)  $N_{69}$  по всходам +  $N_{69}$  в кущение. К фазе вымётывания величина фотосинтетического потенциала в этих вариантах превышала показатель в стандарте на 73,5 и 39,6 тыс.  $m^2 \cdot сут./га$  соответственно сроки применения удобрения.

При внесении карбамида УТЕС на фоне  $P_{80}K_{60}$  в указанные два срока выявлены в фазы вымётывания и созревания наибольшие показатели интенсивности фотосинтеза (49,5 и 38,8  $mg\ CO_2/dm^2 \cdot ч$ ), ассимиляционного числа (19,4 и 16,1), чистой продуктивности фотосинтеза (7,72 и 7,26  $г/м^2 \cdot сут.$ ).

**Параграф 3.4** «Минеральное питание растений при внесении под рис карбамида и карбамида УТЕС». Установлено максимальное потребление растениями риса сорта Чибий питательных элементов в фазе спелости (листья, стебель, зерно) при внесении карбамида УТЕС в два срока: 1)  $N_{69}$  до посева +  $N_{69}$  по всходам и 2)  $N_{69}$  по всходам +  $N_{69}$  в кущение: азота 85,6–87,4  $mg/раст.$ , фосфора по 39,0  $mg/раст.$ , калия 99,6–101,3  $mg/раст.$  и превышало показатели в стандарте на 1,4–3,2  $mg/раст.$  (1,7–3,9 %); по 2,3  $mg/раст.$  (6,3 %) и 1,9–3,6  $mg/раст.$  (2,0–3,7 %) соответственно элементу питания. При внесении разово до посева риса  $N_{138}$  в форме карбамида и карбамида УТЕС на фоне  $P_{80}K_{60}$  потребление растениями элементов питания было близким: азота 78,4 и 82,0  $mg/раст.$ , фосфора 34,3 и 35,8  $mg/раст.$  и калия 101,6 и 102,5  $mg/раст.$  соответственно. При этом интенсивность потребления элементов возрастала, в сравнении с вариантами без удобрений и внесением  $P_{80}K_{60}$  (фон), азота на 0,21–0,25  $mg/сут.$ , фосфора на 0,08–0,10  $mg/сут.$  и калия на 0,30–0,31  $mg/сут.$

Максимальный вынос элементов питания зерном и соломой выявлен при внесении на фоне  $P_{80}K_{60}$  карбамида УТЕС в два срока: 1)  $N_{69}$  до посева +

$N_{69}$  по всходам и 2)  $N_{69}$  по всходам +  $N_{69}$  в кущение (кг/га): азота на 144,0–145,2; фосфора 64,8–65,3 и калия 167,2–168,4. Это превышало показатели выноса в стандарте ( $N_{55}$  до посева +  $N_{46}$  по всходам и  $N_{37}$  в кущение) азота на 6,2–7,4 кг/га (4,5–5,4 %), фосфора на 4,8–5,3 кг/га (8,0–8,8 %) и калия на 7,2–8,4 кг/га (4,5–5,3 %).

На образование 1 тонны зерна растения риса в вариантах без внесения азотного удобрения (без удобрений и  $P_{80}K_{60}$  – фон) расходовали 16,7–17,1 кг азота, 7,6–8,0 кг фосфора, 18,7–19,5 кг калия. При внесении карбамида и карбамида УТЕС затраты возрастали – азота до 19,5–20,3 кг/т, фосфора до 8,6–8,9 кг/т, калия до 22,7–26,3 кг/т с коэффициентами использования из удобрений азота 21,6–39,5 %, фосфора 15,3–29,3 %, калия 67,0–80,7 %. Самые высокие показатели коэффициента использования элементов питания выявлены при использовании на фоне  $P_{80}K_{60}$  карбамида УТЕС в два срока: 1)  $N_{69}$  до посева +  $N_{69}$  по всходам и 2)  $N_{69}$  по всходам +  $N_{69}$  в кущение: азота 38,6–39,5 %, фосфора 28,7–29,3 % и калия 79,3–80,7 %.

**Параграф 3.5** «Урожайность и качество зерна риса при внесении карбамида и карбамида УТЕС». В среднем за 2019–2022 гг. самая высокая урожайность зерна получена при использовании на фоне внесения  $P_{80}K_{60}$  карбамида УТЕС в два срока: 1)  $N_{69}$  до посева +  $N_{69}$  по всходам и 2)  $N_{69}$  по всходам +  $N_{69}$  в кущение – 7,38 и 7,41 т/га соответственно. Прибавки урожая составили 2,26–2,29 т/га (44,1–44,7 %) к варианту без удобрений; 2,06–2,09 т/га (38,7–39,3 %) к фону ( $P_{80}K_{60}$ ); 0,42–0,45 т/га (6,0–6,5 %) к стандарту; 0,74–0,77 т/га (11,1–11,6 %) к внесению до посева  $N_{138}$  в форме карбамида УТЕС. В вариантах с использованием карбамида УТЕС в указанные два срока выявлены наиболее высокие показатели количества продуктивных стеблей (по 609 шт./м<sup>2</sup>), коэффициента продуктивной кустистости растений (по 1,8), длины метёлки (17,2–17,3 см), числа фертильных колосков в метёлке (162–164 шт.), озернённости метёлки (86,8–87,0 %), массы зерна в метёлке (3,34–3,36 г) и с растения (4,40–4,48 г), массы 1000 зёрен (29,1–29,2 г), содержания белка в зерне (по 7,1 %), крахмала (73,2–73,4 %), стекловидности зерна (96,6–96,8 %), выхода крупы (71,4–71,6 %), содержания целого зерна в крупе.

**Параграф 3.6** «Агрохимическая и экономическая оценка карбамида и карбамида УТЕС в посевах риса». Установлено, что наиболее высокие коэффициенты хозяйственной эффективности и фотосинтеза (51,8–52,1 %), доля выноса азота урожаем зерна в хозяйственном выносе (64,8–64,9 %), коэффициен-



ты возмещения выноса азота внесённым удобрением (104,3-105,1 %), окупаемости 1,0 кг азота удобрения прибавкой урожая зерна (14,9-15,1 кг) получены при внесении на фоне  $P_{80}K_{60}$  карбамида УТЕС в два срока: 1)  $N_{69}$  до посева +  $N_{69}$  по всходам и 2)  $N_{69}$  по всходам +  $N_{69}$  в кущение.

Расчёт экономической эффективности применения удобрений в посевах риса сорта Чибий показал, что лучшие показатели получены при использовании карбамида УТЕС в два срока: 1)  $N_{69}$  до посева +  $N_{69}$  по всходам и 2)  $N_{69}$  по всходам +  $N_{69}$  в кущение - чистый доход 20 043 и 20 620 руб./га, окупаемость затрат 1,48-1,49 руб./руб., норма рентабельности 48,0-49,0 %, превысившие стандарт соответственно на 5 211 и 5 788 руб./га, 0,05-0,06 руб./руб. и 5,1-6,1 %.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.**

На основании проведённых исследований автор научно обосновал целесообразность применения на фоне  $P_{80}K_{60}$  карбамида УТЕС в два срока:  $N_{69}$  до посева +  $N_{69}$  в фазе всходов и  $N_{69}$  в фазе всходов +  $N_{69}$  в фазе кущения для получения высокой урожайности и качества урожая риса.

### **Замечания по диссертации и автореферату.**

1. Из схемы полевого опыта (с. 38 диссертации и с. 7 автореферата) непонятно, какой вариант является контролем. Сказано, что контролем служил вариант с внесением обычного карбамида в три приёма: до посева в фазы всходов и кущения (вариант 3). Однако указанный вариант автором назван как «традиционная схема применения азотного удобрения», а в тексте - «стандартом».

2. По какой причине в заголовках таблиц и некоторых рисунков вместо названий удобрений карбамид и карбамида УТЕС используются мочевины и модифицированная ингибитором уреазы мочевины?

3. Следовало указать существенность различий в показателях сравниваемых между собой вариантов опыта в таблицах 12, 13, 14, 16, 17, 18.

Указанные замечания совершенно не снижают научную и практическую значимость диссертации и не влияют на положительную оценку работы.

### **Заключение.**

Диссертационная работа Перепелина Максима Андреевича «Агроэкологическая эффективность карбамида УТЕС на посевах риса» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной самостоятельно и ре-

шающую важную задачу получения высоких экономически обоснованных урожаев риса.

Диссертация выполнена на высоком методическом уровне, полученные экспериментальные данные в работе рассмотрены всесторонне, изложены чётко и последовательно. По актуальности и новизне исследований, теоретической и практической значимости положений, вынесенных на защиту, по своему содержанию и оформлению, объёму экспериментального материала и достоверности полученных результатов диссертационная работа отвечает требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Перепелин Максим Андреевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

Главный научный сотрудник лаборатории агрохимии агротехнологического отдела Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК), доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия



Николай Михайлович  
Тишков

Подпись Николая Михайловича Тишкова заверяю:  
Учёный секретарь ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,  
кандидат биологических наук




Мария Владимировна  
Захарова

«2» мая 2024 г.

350038, г. Краснодар, ул. Филатова, д. 17

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», тел.: 8 (861) 254–13–59, E-mail: [agrohim@vniimk.ru](mailto:agrohim@vniimk.ru)

С отзывом ознакомился 06.05.2024 г.  / Перепелин Максим Андреевич