

Председателю диссертационного  
совета Д 35.2.019.06 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
А. Х. Шеуджену

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»

по диссертационной работе Кузнецовой Маргариты Евгеньевны на тему  
«Утилизация жидкой фракции навоза КРС на агроландшафтах дождеванием»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБНУ ВНИИ «Радуга»
Ведомственная принадлежность	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Руководитель (зам. руководителя) организации, утверждающий отзыв ведущей организации	Турапин Сергей Сергеевич, канд. техн. наук
Почтовый индекс и адрес организации	140483, Московская область, Коломенский городской округ, п. Радужный, д. 33А
Официальный сайт организации	<a href="http://vniiraduga.ru/">http://vniiraduga.ru/</a>
Адрес электронной почты	<a href="mailto:info@raduga.mcx.gov.ru">info@raduga.mcx.gov.ru</a>
Телефон	+7 (496)6-170-474
Сведения о структурном подразделении	ФГБНУ ВНИИ «Радуга» +7 (496)6-170-474, <a href="mailto:info@raduga.mcx.gov.ru">info@raduga.mcx.gov.ru</a> Турапин Сергей Сергеевич, канд. техн. наук, врио директора.

Ольгаренко Геннадий Владимирович, д-р с.-х. наук, профессор, чл.-корр. РАН, главный научный сотрудник отдела нормативной технической и конструкторской документации.

Капустина Татьяна Алексеевна, канд. техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела нормирования орошения и планирование водопользования.

Развитие методических подходов к нормированию и оценке эффективности затрат на эксплуатацию гидромелиоративных систем / Г. В. Ольгаренко, В. Н. Краснощек, Д. Г. Ольгаренко, О. Ю. Гришаева // Вестник Челябинского государственного университета. - 2022. - № 6 (464). - С. 106-116.

Эколого-энергетическое совершенствование многоопорных дождевальных машин / С. С. Турапин, Г. В. Ольгаренко, А. И. Рязанцев, А. О. Антипов // Мелиорация и водное хозяйство. - 2021. - № 3. - С. 30-36.

Дубенок Н. Н. Перспективы восстановления мелиоративного комплекса Российской Федерации / Н. Н. Дубенок, Г. В. Ольгаренко // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2021. - №2. - С. 56-59.

Ольгаренко Г. В. Стационарно-сезонные поливные системы с двухбарабанными шланговыми дождевателями / Г.В. Ольгаренко, А. А. Алдошкин, Н. А. Мищенко // Техника и оборудование для села. 2019. - № 2. - С. 20-25.

Ольгаренко Г. В. Обеспечение равномерности распределения слоя осадков дождевальными машинами / Г. В. Ольгаренко, Б. С. Гордон // Мелиорация и водное хозяйство. - 2019. - № 2. - С. 25-30.

РД-АПК 1.30.03.01-20 (Методические рекомендации по технологическому проектированию оросительных систем с использованием животноводческих стоков / сост. В. Ф. Федоренко, Н. П. Мишуров: ФГБНУ «Росинфорагротех»; М. М. Войтюк, А. В. Горячева: Московский филиал ФГБНУ «Росинфорагротех» (НПЦ «Гипронисельхоз»; Г. В. Ольгаренко, С. С. Турапин: ФГБНУ ВНИИ «Радуга» и [др]). Москва, 2019. – 79с.

Актуализированные программные методы расчета водопотребления и проектных норм орошения в рамках современных требований, с учетом биоклиматического потенциала сельскохозяйственных культур, наилучших доступных аграрных технологий и пространственно-временной изменчивости почвенно-климатических условий / Г.В. Ольгаренко, С.С. Турапин, Т.А. Капустина, Е.В. Медведева. // Методические рекомендации. Коломна: ФГБНУ ВНИИ «Радуга», 2020г –112с.

Оперативное управление орошения культур как совершенствование ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий полива. / Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции 25 апреля 2018 года / Т.А.Капустина, Е.В. Медведева // Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета –2018. Часть II. – С. 68-73.

Нормирование водопотребления и режимы орошения сельскохозяйственных культур для природно-климатических зон Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского и Северо-Кавказского федеральных округов Российской Федерации: Методические рекомендации под общ. ред. Г.В. Ольгаренко. /Т.А. Капустина, Ф.К. Цекоева и др.//. Коломна: ФГБНУ ВНИИ «Радуга» –2018. –108с.

Врио директора,  
канд. техн. наук



С. С. Турапин

«\_3\_» апреля 2023 г.





**УТВЕРЖДАЮ:**  
Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт систем орошения  
и сельхозводоснабжения «Радуга»  
(ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)

Врио директора,  
кандидат технических наук,  
С.С. Турапин



«12» мая 2023 г.

## **ОТЗЫВ**

ведущей организации **Федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» на диссертационную работу Кузнецовой Маргариты Евгеньевны «Утилизация жидкой фракции навоза КРС на агроландшафтах дождеванием»**

**Актуальность темы диссертационной работы.** Рациональным путем охраны окружающей среды от загрязнения жидкими отходами животноводства является использование их в качестве органических удобрений после подготовки к утилизации на агроландшафтах. Однако, данная проблема эффективно может решаться только комплексно и круглогодично, то есть в замкнутом цикле «отходы – переработка – подготовка – утилизация – поле – урожай – отходы».

Для реализации задачи использования жидких отходов животноводческих стоков в качестве органических удобрений эти сложные процессы необходимо объединить неразрывной операционной линией (моделью) в пределах предприятия. Использование отходов крупного рогатого скота в качестве органических удобрений для производства продуктов сельского хозяйства имеет не только природоохранное, но и экономическое значение.

Одним из основных направлений повышения плодородия, улучшения мелиоративного состояния почв, как считают ученые Н.Н. Дубенок, И.П. Айдаров, Н.Г. Ковалев, Е.В. Кузнецов, С.А. Тарасьянц, И.С. Белюченко, В.А. Коваленко, А.М. Бондаренко, В.И. Марымов, Г.И. Рабинович, М.П. Мещеряков, А.А. Кутузова, Л.В. Кирейчева, А.Е. Хаджиди и др. является комплексное внесение минеральных и органических удобрений на основе орошения сельскохозяйственных культур.



**Степень обоснованности научных положений.** Степень обоснованности научных положений подтверждается значительным объемом экспериментальных данных, полученных в результате многолетних исследований, выполненных на основе современных апробированных методик с использованием методов компьютерной математической обработки современными программными средствами. Диссертационная работа прошла широкую апробацию в открытой печати, результаты исследований внедрены в производственных условиях.

**Достоверность и новизна исследований, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе**

Научная новизна полученных результатов состоит в том, что автором впервые:

- разработана инновационная операторная модель комплексной ресурсосберегающей круглогодичной технологии с тремя подсистемами утилизации жидкой фракции навоза телят КРС на откорме при безопасном дождевании в вегетационный период сельскохозяйственных культур;

- обоснован комплекс машин и устройств для круглогодичного приготовления жидкой фракции к утилизации, где для разделения стоков на фракции используется шнековый сепаратор, а для накопления жидкой фракции животноводческих стоков служат два биореактора;

- разработан режим орошения кукурузы на зерно при утилизации дождеванием и обоснована норма орошения жидкой фракцией животноводческих стоков, равная  $330 \text{ м}^3/\text{га}$  при коэффициенте разбавления ее к природной воде 1:8,7;

- разработан способ повышения мелиоративного состояния агроландшафтов Гулькевичского района, при котором в почве опытного участка содержание гумуса увеличилось на 0,9 %, а общего гумуса на 2 % по сравнению с исходным состоянием.

Новизна предложенных технических решений подтверждена патентами РФ на изобретение №2774905, №2774082.

Достоверность результатов исследований подтверждается большим объемом экспериментальных данных, обеспечивается применением стандартных методов исследований, математической обработкой полученных данных с использованием компьютерных программ, предназначенных специально для расчетов в используемых областях, оценкой мелиоративного состояния в последовательной цепочке технологических операций операторной модели и пригодности оросительной воды на агроландшафтах мелиоративной системы при дождевании.

Результаты диссертационного исследования внедрены в проект мелиоративной системы на площади 2040 га, в том числе: осушение на площади 634 га с оградительной дамбой для защиты от затопления сельскохозяйственных земель; орошение сельскохозяйственных культур на площади 1406 га, из них орошение очищенными животноводческими стоками на площади 292,7 га в ООО

«Союз-Агро» Гулькевичского района Краснодарского края (акт внедрения от 03.07.2022г.). Система и способ непрерывной утилизации жидкой фракции навоза крупного рогатого скота внедрена ООО «Союз-Агро» Гулькевичского района по договорам №№1,2 (акты внедрения от 24.02.2023г.). Результаты исследований отражены в монографии «Сохранение земельных ресурсов при утилизации очищенных животноводческих стоков». Краснодар: КубГАУ, 2018. – 98 с.

Основные положения и выводы, результаты работы доложены и обсуждены на международных и всероссийских (национальных) научно-практических конференциях: 17-й Международной научно-практической конференции «Проблемы развития предприятий: теория и практика», г. Самара, 2018 г.; II Международной научно-практической конференции «Безопасность и ресурсосбережение в техносфере», г. Краснодар, 2019 г.; II Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений», г. Краснодар, 2020 г.; XIV Международной научно-практической конференция «Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса «ИНТЕРАГРО 2021», Ростов-на-Дону, 2021 г.; Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации», п. Персиановский, 2022 г.

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 17 научных работ, в том числе 4 статьи в международных базах данных, 5 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 2 патента, 1 монография. Общий объем публикаций составляет 19,45 п.л., из них личный вклад автора – 6,46 п.л.

**Структура и объём диссертационной работы.** Диссертационная работа содержит введение, пять разделов, заключение, рекомендации производству и перспективы дальнейшего развития, список литературы, приложения. Работа изложена на 144 страницах компьютерного текста, включает в себя 16 рисунков, 45 таблиц и 3 приложения. Список литературы состоит из 155 наименований.

#### **Значимость полученных автором результатов для развития науки**

Теоретическую и практическую значимость исследований составляют:

- новая операторная модель комплексной ресурсосберегающей круглогодичной технологии и способ подготовки навоза КРС к утилизации, повышающие агроресурсный потенциал агроландшафтов и обеспечивающие экологическую безопасность процесса утилизации оросительной воды;
- комплекс машин и устройств, обеспечивающий непрерывную технологическую последовательность операций операторной модели на трёх уровнях подготовки к утилизации жидкой фракции навоза КРС на агроландшафтах;

- режим орошения дождеванием оросительной водой кукурузы на зерно, позволяющий ежегодно экономить природные воды Новокубанского канала объемом 83919 м<sup>3</sup>;

- комплексная ресурсосберегающая круглогодичная технология, улучшающая мелиоративное состояние почв опытного участка путем увеличения содержания гумуса на 0,9 %, общего гумуса на 2 % по сравнению с исходным состоянием и дополнительным поступлением с оросительной водой в почву азота, фосфора и калия - 130 кг/га; 80 кг/га и 90 кг/га соответственно.

**Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.** Внедрение комплексной ресурсосберегающей круглогодичной технологии, улучшающей мелиоративное состояние почв опытного участка путем увеличения содержания гумуса на 0,9 %, общего гумуса на 2 % по сравнению с исходным состоянием и дополнительным поступлением с оросительной водой в почву азота, фосфора и калия - 130 кг/га; 80 кг/га и 90 кг/га соответственно.

Применение процессов подготовки, разделения фракций и утилизации жидкой фракции навозных стоков КРС дождеванием позволит обеспечить рациональное использование водных ресурсов, создаст условия круглогодичной непрерывной утилизации отходов твердой и жидкой фракций навоза на прилегающих агроландшафтах, повышения накопления органического вещества в почве. Утилизация жидкой фракции дождеванием улучшает мелиоративное состояние почвы повышает агроресурсный потенциал агроландшафтов.

Разработанную технологию утилизации жидкой фракции навозных стоков можно применять на животноводческих комплексах в качестве типовой с учетом климатических факторов и наличия мелиоративной системы.

### **Оценка содержания работы**

Диссертационная работа содержит введение, пять глав, заключение, рекомендации производству и перспективы дальнейшего развития, список литературы, приложения. Включает документы, подтверждающие техническую новизну разработанных автором способов и технических средств, математические модели и выполненные по ним расчеты, документы, подтверждающие степень достоверности и апробации результатов исследований.

Автором обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, их новизна, теоретическая и практическая значимость результатов, представлены основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** «Анализ способов переработки и утилизации животноводческих стоков КРС» отмечается, что на агроландшафтах России



происходит катастрофическое падение плодородия пахотных земель, содержание органического вещества и гумуса в почвах снижается. Приведены примеры изменения экологического состояния почв в Краснодарском крае, где гумус в черноземных почвах снизился за последние года с 7-8 % до 4-5 %. В современных условиях важным фактором сохранения почвенного плодородия может быть применение органических удобрений, в частности на основе использования животноводческих стоков.

Главной проблемой, препятствующей использованию животноводческих стоков в качестве органических удобрений, является низкая эффективность фактически задействованных технологических процессов переработки и утилизации отходов животноводства. На животноводческих комплексах (ЖК) используются «морально» и «физически» устаревшие машины для переработки навоза: сита, грохоты, сепараторы и др., которые были актуальны до конца прошлого века. Для внесения жидких отходов с поливной водой на сельскохозяйственные угодья применяются устаревшие технические средства орошения: машины ДДН, Фрегат, ДДН 30, имеющие низкую производительность, не обеспечивают должного качества и равномерности полива.

**Во второй главе** «Разработка операторной модели утилизации дождеванием жидкой фракции телят КРС на откорме» обоснована операторная модель использования животноводческих стоков в качестве органического удобрения, которая включает 3 подсистемы проектных решений для комплексной ресурсосберегающей круглогодичной технологии. Обоснованы проектные решения по управлению операторной моделью проектных решений для комплексной ресурсосберегающей круглогодичной технологии утилизации животноводческих стоков и использования их в качестве органического удобрения.

**В третьей главе** «Методика выполнения экспериментов» сформирована программа и методика научных исследований и проведения опытов, с использованием стандартных методов организации научных и экспериментальных исследований в сельском хозяйстве. Представлены основные показатели, которые изучались в ходе проведения опытов, включающие: качество воды источника орошения для разбавления жидкой фракции, содержание состава биогенных веществ в навозе и жидкой фракции на выходе из механических биореакторов, мелиоративное состояние почв опытного участка до и после внесения жидкой фракции с использованием дождевальной техники. Исследования проб навоза, жидкой фракции и характеристик почвы проводились в аттестованной химической лаборатории. Пригодность оросительной воды на опытном участке определялась по индексу SAR.

**Четвертая глава** «Обоснование процесса операторной модели», включает обоснование и результаты исследований разработанной технологии. Для процесса

увлажнения навоза использовалась чистая вода, которая насосной станцией подаётся из Новокубанского канала. Рассчитан секундный расход и суточный объём, который составил 117,5 м<sup>3</sup>. Влажность стоков в накопителе, в период вегетации культуры, поддерживается в диапазоне 92,8-94,2 %. Средняя влажность животноводческих стоков, которые используются для приготовления и утилизации жидкой фракции, за счет внесения с поливной водой в агроландшафтах, составляет 93,4 %. В результате технологических операций получена характеристика навоза: массовая доля сухого вещества 6,5 %, влажность навоза – 93,5 %. При этом установлено количественное содержание биогенных элементов в навозе: N = 145,888 кг, P /P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ = 84,135кг, K /K<sub>2</sub>O/ = 1601 кг, CaO = 84,120 кг.

Устройство биореакторов позволяет ликвидировать лагуны в пределах территории животноводческих комплексов и перейти на новый технологический уровень подготовки жидкой фракции к утилизации дождеванием, за счет внесения с поливной водой на агроландшафтах. Разработан табличный способ регулирования объёма притока и оттока жидкой фракции и диспетчерский график работы 2 –х МБР по 42 тыс. м<sup>3</sup> каждый в год.

**В пятой главе** «Утилизация жидкой фракции в составе мелиоративной системы» разработан режим орошения кукурузы на зерно при утилизации жидкой фракции животноводческих стоков при внесении с оросительной водой, исследовано изменение мелиоративного состояния почвы при утилизации жидкой фракции животноводческих стоков, путем внесения с оросительной водой дождевальными системами; установлена качество оросительной воды при поливе дождеванием кукурузы на зерно на агроландшафтах кластера №11 ООО «Союз-Агро» Гулькевичского района Краснодарского края.

Анализ результатов исследования показывает, что при утилизации жидкой фракции дождеванием, органические удобрения переходят в минеральную форму и становятся доступными биогенными элементами для сельскохозяйственных культур.

Установлено повышение плодородия и мелиоративного состояния почв за счет утилизации жидкой фракции, путем внесения с оросительной водой дождевальной техникой. В почве опытного участка возросло содержание гумуса на 0,9%, общего гумуса на 2 % по сравнению с исходным состоянием. При проведении удобрительно-увлажнительных поливов, в почву поступает: азота 130 кг/га; фосфора 80 кг/га; калия 90 кг/га. Суммарный экономический эффект от утилизации жидкой фракции при внесении с поливной водой дождеванием, на мелиоративной системе в ООО «Союз-Агро» Гулькевичского района составил 21, 838 млн. руб.

Выполнена оценка пригодности для утилизации жидкой фракции по суммарному содержанию токсических водорастворимых солей, поступление которых с оросительной водой не приводит к превышению их критических

значений в почве. Оценка оросительной воды, разбавленной жидкой фракцией животноводческих стоков, по опасности развития процессов засоления и осолонцевания почв участка утилизации жидкой фракции, по индексу *SAR* составляет  $<1$ , что говорит о нормативном качестве.

Выполнена оценка эффективности операторной модели. Установлено повышение плодородия почв при утилизации жидкой фракции с использованием систем орошения дождеванием. В результате выполненных исследований по утилизации жидкой фракции, на опытном участке с использованием технологий орошения дождеванием, обоснована эффективность внедрения операторной модели.

**Замечания и пожелания по диссертационной работе.** Изучение представленных материалов диссертационной работы позволило сформировать ряд замечаний и предложений.

1. В диссертационной работе, в научно-аналитическом обзоре не достаточно уделено внимания современным производственным технологиям переработки и утилизации животноводческих стоков с последующим применением в качестве органических удобрений, в частности реализуемых в современных условиях ОАО «Биокомплекс»

2. Не согласны с выводом соискателя (на стр19, первый абзац) что Кубань ЛК-1 является энергоемкой дождевальной машиной, (поставленной в один ряд с действительно высокоэнергоемкими дальнеструйными дождевальными установками ДДН-70ВН и ДДК-30 по рабочему напору-0,6-0,7 МПа). Широкозахватная дождевальная машина Кубань ЛК-1 по рабочему напору 0,3-0,4 МПа является низко энергоемкой и соответствует характеристикам зарубежных дождевальных машин.

3. В главе 3 «Методика проведения экспериментов» не представлена схема опытов как в пространственном размещении, так и реализация во времени, необходимая для подтверждения рабочей предлагаемой гипотезы. Без этого сложно судить о соблюдении принципа единственного различия при проведении экспериментальных исследований. Не представлены технико-эксплуатационные характеристики дождевальных машин, используемых при проведении опытов.

При характеристике различных лет по тепло-влагообеспеченности и гидро метеорологическим условиям - не ясно какая аппаратура использовалась для гидрометеорологических наблюдений.

4. Глава 3.4. Для данного типа почв принимается дождевание, однако диапазон дождевальной техники и технологий очень значителен это широкозахватные дождевальные машины, шланговые барабанные дождевальные машины, стационарные дождевальные системы, мобильные дождевальные системы и системы микро-дождевания, имеющие различные технико-



эксплуатационные и агроэкологические характеристики. Поэтому соискателю стоило бы конкретизировать применяемые технологии и технику дождевания. Так, в таблице 4.10 (стр.88) нет в комплексе машин характеристик дождевальных машин, то есть не ясно какие технические средства используются при реализации операторной модели.

5. Не ясно, что автор понимает под нормой дождя—10 мм – это какой период в сутки, в год, через день или каждый день. Понятия нормы дождя в нормативно-технических документах и ГОСТ отсутствует, а соискателю следовало бы оперировать общепринятой терминологией и дать пояснения и расшифровку по отдельным терминам, например: ротатор, утилизация оросительной воды, радиус 490 м.

6. Глава 5, на стр 96 автор приводит значение оросительной нормы 320 мм, для среднесухого года по обеспеченности дефицита водного баланса, поливов 10, но тогда средняя поливная норма получается 32 мм,(стр. 98 уже 35,55 мм) а в начале работы автор пишет о том, что норма дождя составляет 10 мм, необходимы пояснения по расхождению данных. Оросительные нормы для лет различной обеспеченности дефицита водного баланса должны быть разные, у авторов данные фактических режимов орошения за отдельные годы проведения исследований не представлены.

### **Заключение**

Диссертационная работа **Кузнецовой Маргариты Евгеньевны «Утилизация жидкой фракции навоза КРС на агроландшафтах дождеванием»**, выполнена на высоком теоретическом и методическом уровне. Отмеченные выше замечания и пожелания носят не принципиальный характер и не снижают научную значимость и практическую ценность диссертационной работы, представленной на экспертизу.

Автореферат и опубликованные научные работы полностью отражают основное содержание диссертации.


Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены основные научно обоснованные технические и технологические решения проблем утилизации жидких фракций животноводческих стоков для сельскохозяйственного производства, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п.п. 9, 10 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013N 842 (ред. от 18.03.2023) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук;

Критерий п. 11 Положения выполнен, так как по результатам научных исследований опубликовано 17 научных работ, в том числе 4 статьи в международных базах данных, 5 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 2 патента, 1 монография. Общий объем публикаций составляет 19,45 п.л., из них личный вклад автора – 6,46 п.л.

Автор диссертационной работы **«Утилизация жидкой фракции навоза КРС на агроландшафтах дождеванием»**, Кузнецова Маргарита Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Отзыв ведущей организации рассмотрен и одобрен на заседании Ученого Совета ФГБНУ ВНИИ «Радуга» 12 мая 2023 г., Протокол №6 от 12 мая 2023г.

Главный научный сотрудник  
член-корреспондент РАН,  
доктор сельскохозяйственных  
наук по специальности 06.01.02 –  
Мелиорация, рекультивация  
и охрана земель,  
профессор

  
Ольгаренко Геннадий Владимирович

Ведущий научный сотрудник  
кандидат технических наук по  
специальности 06.01.02 –  
Сельскохозяйственная мелиорация,  
11.00.11-Охрана окружающей среды  
и рациональное использование  
природных ресурсов, доцент

  
Капустина Татьяна Алексеевна

«12» мая 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» (ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)

Адрес: 140483, Московская область, Коломенский городской округ, пос. Радужный, 33 А Код 8(496) Факс 617-04-79, тел.: 617-04-74

E-mail: [info@raduga.mcx.gov.ru](mailto:info@raduga.mcx.gov.ru), [prraduga@yandex.ru](mailto:prraduga@yandex.ru) <http://vniiraduga.ru/>

Подписи Г.В. Ольгаренко и Т.А. Капустиной, удостоверяю

Ученый секретарь

