

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 35.2.035.06, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» Министерства сельского хозяйства РФ по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 15 ноября 2024 г., протокол № 9

О присуждении Загоруйко Михаилу Геннадьевичу, гражданину РФ, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Ресурсосбережение и повышение качественных показателей полива многоопорных дождевальных машин» по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика принята к защите 12 августа 2024 г., протокол № 5 диссертационным советом 35.2.035.06, созданным на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» Министерства сельского хозяйства РФ, 410012, г. Саратов, пр-т им. П.А. Столыпина, зд. 4, стр. 3, приказ о создании № 1951/нк от 12.10.2023.

**Соискатель** Загоруйко Михаил Геннадьевич, 19 сентября 1975 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Совершенствование рабочего процесса и обоснование параметров устройства для дозирования сыпучих кормов телятам» защитил в 2000 году в диссертационном совете Д 120.72.02, созданном на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Работает ведущим научным сотрудником отдела технологий и оборудования для зерновых, зернобобовых и масличных культур в ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» Министерства науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена в ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» Министерства науки и высшего образования РФ в отделе технологий и оборудования для зерновых, зернобобовых и масличных культур.

Научный консультант – Соловьев Дмитрий Александрович, доктор техни-

ческих наук, доцент, профессор кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова».

**Официальные оппоненты:** Рязанцев Анатолий Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технических систем, теории и методики образовательных процессов государственного образовательного учреждения высшего образования Московской области «Государственный социально-гуманитарный университет»; Ольгаренко Игорь Владимирович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой мелиорации земель Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет»; Григоров Сергей Михайлович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры мелиорации земель и комплексного использования водных ресурсов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», г. Новочеркасск в своем положительном заключении, подписанном Колгановым Александром Васильевичем, доктором технических наук, профессором, главным научным сотрудником отдела решения водных проблем в агропромышленном комплексе, указала, что представленная диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11,13,14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Загоруйко Михаил Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Соискатель имеет 47 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 12 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 5 публикаций – в изданиях, включенных в базы Web of Science и Scopus, получено 9 охранных доку-

ментов: патентов на изобретения, полезные модели и базы данных. Общий объем с учетом долевого участия в коллективных публикациях составляет 18,4 печ. л., из них 9,7 печ. л. принадлежат лично автору. В диссертации и автореферате отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем.

1. Соловьев, Д.А. Дистанционное управление и мониторинг дождевальной машины «Каскад 65Т» / Д.А. Соловьев, Д.Г. Горюнов, Ю.Н. Гречечук, М.Г. Загоруйко, Р.Е. Кузнецов // Природообустройство. – 2023. – № 5. – С. 28–32.

2. Загоруйко М.Г. Снижение энергоемкости полива при эксплуатации многоопорных дождевальных машин «Каскад» / М.Г. Загоруйко, Д.А. Соловьев, Н.Ф. Рыжко, С.Н. Рыжко // Мелиорация и водное хозяйство. – № 1. – 2024. – С. 39–42.

3. Загоруйко, М.Г. Роботизированный оросительный комплекс для выращивания сельскохозяйственных культур на орошаемом участке / М.Г. Загоруйко, Д.А. Соловьев, Н.Ф. Рыжко, С.Н. Рыжко // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2024. – Т 18. – № 2. – С. 61–67.

4. Патент на изобретение RU 2789034 С1 «Пролет фермы дождевальной машины (варианты)» / Соловьев Д.А., Колганов Д.А., Кузнецов Р.Е., Загоруйко М.Г., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», с датой регистрации: 27.01.2023 г.

На диссертацию и автореферат Загоруйко М.Г. поступило 8 положительных отзывов от: д-ра техн. наук, профессора кафедры «Землеустройство, кадастры и экология» ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» Ахмедова А.Д.; д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры «Транспортно-энергетические средства и механизация АПК» ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» Бумбара И.В.; д-ра техн. наук, главного научного сотрудника отдела мониторинга научно-исследовательской деятельности Кубанского ГАУ, профессора Кузнецова Е.В.; д-ра с.-х. наук, профессора кафедры механизации сельского хозяйства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, доцента Манохиной А.А.; канд. техн. наук, доцента, доцента кафедры теплогазоводоснабжения Вологодского ГАУ Павлова М.В.; д-ра с.-х. наук, главного научного сотрудника отдела агротехнологии ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» Старовойтовой О.А.; д-ра техн. наук,

профессора кафедры информатики и программирования ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский госуниверситет имени Н.Г. Чернышевского» Фальковича А.С.; д-ра техн. наук, ведущего научного сотрудника отдела мелиорации земель ФГБНУ «ФНЦ ВНИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова» Храброва М.Ю.

Основные замечания: необходимо пояснить, какова равномерность полива дождевальных машин при нахождении дождевальных насадок на высоте 1,5-1,8 м при высоте растений около 3 м и как она изменится, если насадки находятся выше растений при поливе усовершенствованными устройствами приповерхностного дождевания (страница 14); о каких видах удобрений, применяемых при гидроподкормке, можно вести речь, поскольку не все удобрения растворимы в воде; из выражения (7) с.13 не ясно как влияет насыщение воды питательным раствором на потери испарением и другими факторами; не ясно почему несущая способность песчаного грунта и других зависимостей не определены аналитическими выражениями, что способствовало бы лучшему сравнению показателей  $P_s$  от влажности. из таблицы 1 (стр.18) не ясно о каких характеристиках полиэтиленовых труб идёт речь, ведь в тексте отмечены только её диаметр 40 мм; в научной новизне показано, что будут разработаны математические модели расчётов концевой дождевального аппарата, дополнительного полиэтиленового трубопровода, оптимальных параметров и схем расстановки дождевателей и др. Результаты этих исследований желательно было бы показать в заключении работы; на рис. 3 не указана, какая насадка устанавливается на рукаве 3 на высоте 3,2 м; автором предлагается применение усовершенствованных устройств приповерхностного дождевания, которое позволяет повысить равномерность полива, при этом не ясно за счет чего происходит равномерность полива; не ясно, за счет каких факторов при поливе ДМ «Каскад» обеспечивается в 1,5-2 раза снижение потерь воды на испарение и снос по сравнению с секторными насадками «Кубань-ЛК1»; в ходе исследований автором разработаны некоторые математические модели, к сожалению, почему-то результаты этих моделей не отражены в заключении по работе. Это позволило бы более основательно обосновать преимущества качественных показателей полива многоопорных дождевальных машин; как технически осуществляются гидроподкормки и какие виды удобрений можно вносить таким способом?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций и длительностью работы в соответствующей сфере исследований.

*Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:* **разработана** научная концепция решения проблем ресурсосбережения, сохранения почвенного плодородия и повышения качества полива на основе создания и внедрения комплекса конструктивных решений для широкозахватных дождевальных машин; **предложены** усовершенствованные конструкции пролетов дождевальных машин в виде шпренгельной фермы с дополнительным полиэтиленовым трубопроводом, устройств приповерхностного полива, обеспечивающих регулирование высоты дождевальных насадок в диапазоне 1,5...3,2 м; дождевальных насадки секторного и контурного полива, снижающих увлажнение почвы под колесами машины для уменьшения колееобразования; **доказана** перспективность использования усовершенствованных устройств приповерхностного полива и дефлекторных насадок, обеспечивающих почвощадающее увлажнение почвы за счет снижения интенсивности искусственного дождя и величины его капель в 1,3-1,8 раз, по сравнению с секторными насадками ДМ «Кубань-ЛК1» и насадками i-wob ДМ Zimmatic; **новые понятия и новые термины в работе не введены.**

*Теоретическая значимость исследования:* **доказаны** теоретические положения и технологические решения, являющиеся основой для повышения эффективности использования многоопорных дождевальных машин ферменной конструкции за счет снижения их энерго- и ресурсоемкости, увеличения равномерности, качества и площади полива, повышения достоковой нормы полива при одновременном снижении энергетического воздействия на почвенный покров и предотвращении эрозионных процессов; **применительно к проблематике диссертации** результативно использован комплекс общепринятых методов экспериментальных исследований, в том числе лабораторно-полевых исследований характеристик распыливания струи дождевальными насадками, полевого эксперимента по изучения влияния параметров полива на колееобразование и проходимость тележек ДМ, с использованием математической статистики и теории планирования эксперимента; **изложены** методики расчёта оптимальных параметров дождевальных

насадок и дополнительного полиэтиленового трубопровода для фертигации; **раскрыты** инновационная структура роботизированного комплекса эксплуатации орошаемого участка и особенности влияния диаметра сопла, напора и высоты установки дождевальной насадки на величину радиуса полива; **изучены** закономерности изменения равномерности полива и потерь воды на испарение и снос в зависимости от технологии полива и скорости ветра; глубины колеи под колёсами тележки в зависимости от нормы и числа поливов; **проведена модернизация** алгоритмов расчёта конструктивно-технологических параметров дождевальных насадок и агротехнических характеристик искусственного дождя многоопорными дождевальными машинами для обеспечения водосберегающей и почвоохранной технологии полива.

*Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:* **разработаны и внедрены** в орошаемых хозяйствах Энгельсского района Саратовской области модернизированные многоопорные дождевальные машины «Каскад» и «Кубань» с усовершенствованными устройствами приповерхностного полива, дождевальными насадками секторного и контурного полива, которые обеспечили за счет снижения энергетических затрат, потерь воды на испарение и снос, повышения площади, равномерности и качества полива экономический эффект 576 тыс. рублей на 1 машину в год; **определены** направления совершенствования и перспективы использования дождевальных машин ферменной конструкции; **создана** система практических рекомендаций по применению дождевальных машин ферменной конструкции: использовать методики расчёта оптимальных параметров дождевальных насадок и полиэтиленовых трубопроводов для фертигации, применять усовершенствованные устройства приповерхностного полива, дождевальные насадки для секторного и контурного полива, усовершенствованные концевые дождевальные аппараты, увеличивающие площадь полива на 5,3–11 га/ДМ; **представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию многоопорных дождевальных машин путем создания более совершенных эрозионно-безопасных дождевателей роторного и струйного типа, снижения напора на входе и энергоёмкости полива, отслеживание и регулирование напора на входе в зависимости от уклона поверхности поля.

*Оценка достоверности результатов исследований выявила:* для **экспериментальных работ** результаты получены на основании использования современных стандартных методик и соответствующего сертифицированного оборудования, применяемых в мелиоративной отрасли, проведены на научно-производственной базе ФГБНУ «ВолжНИИГиМ», ФГБОУ ВО «Вавиловский университет», орошаемых участках Приволжского и Энгельсского филиалов ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз» в 2015-24 гг.; **теория:** снижения интенсивности, энергетического воздействия на почву и крупности капель дождя, повышение равномерности полива и проходимости тележек, а также уменьшение образования колеи построена на известных данных Б.М. Лебедева, А.П. Исаева, А.И. Рязанцева, Г.В. Ольгаренко; А.К. Бируля, Г.И. Швевса; **идея базируется на** анализе практики и обобщении передового опыта орошаемых хозяйств, Марковского и Энгельсского филиалов ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз», производителей дождевальной техники; **использованы** результаты теоретических и экспериментальных исследований ФГБОУ ВО «Вавиловский университет», ФГБНУ «ВолжНИИГиМ», ФГБНУ «РосНИИПМ», ФГБНУ ВНИИ «Радуга», ФГБНУ ФНАЦ ВИМ; **установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, полученными ранее по рассматриваемой тематике Б.М. Лебедевым, А.П. Исаевым, Г.В. Ольгаренко, А.И. Рязанцевым, Г.И. Швевсом; **использованы** общепринятые методики сбора и обработки исходной информации при проведении полевых и лабораторных исследований.

**Личный вклад соискателя состоит в:** разработке программы исследований; постановке и проведении полевых и лабораторных экспериментов; теоретическом и аналитическом обосновании конструктивно-технологических решений по совершенствованию многоопорных дождевальных машин с целью ресурсосбережения и повышения качественных показателей полива; разработке структуры роботизированного оросительного комплекса для выращивания сельскохозяйственных культур на орошаемом участке и методик расчёта насадок, концевой аппаратуры и полиэтиленового трубопровода для фертигации; интерпретации полученных результатов и их статистической обработке; подготовке основных публикаций по выполненной работе и оформлении патентов; формулировании выводов и предложений производству.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания, на которые соискатель дал исчерпывающие ответы

На заседании 15 ноября 2024 г. диссертационный совет принял решение за совершенствование технологических и конструктивных параметров многоопорных дождевальных машин для повышения качества полива, сбережения водных и энергетических ресурсов, имеющих существенное значение для развития мелиоративного комплекса РФ и импортозамещения присудить Загоруйко Михаилу Геннадьевичу ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 4 доктора наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (технические науки), участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета



Кравчук Алексей Владимирович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Панкова Татьяна Анатольевна

15.11.2024 г.