УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-производственной деятельности ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
доктор биологических наук, профессор
_____ И. Г. Асылбаев
«___» ноября 2026 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет» – на диссертационную работу Абзалова Муслима Аликовича «Развитие электрифицированной системы полива обоснованием параметров управляющего устройства автоматизированного контроля влажности почвы», представленную в диссертационный совет 35.2.035.03 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Актуальность темы. Орошаемое земледелие в Российской Федерации развивается высокими темпами. Ежегодно для целей гидромелиорации вводятся значительные площади сельскохозяйственных земель. При этом режимы работы насосных станций и электрифицированных дождевальных машин определяются графиками полива, построенными по климатическим зонам и часто не совпадающими с реальной влагообеспеченностью почвы. Фактический межполивной период может отличаться от планируемого в 1,7–3,3 раза, что приводит к нерациональному расходу воды и электроэнергии. Существующие средства контроля влажности почвы имеют ограничения по точности, быстродействию и возможности послойного измерения; значительная часть устройств не интегрирована в схемы автоматического управления насосными агрегатами и дождевальными машинами. В связи с этим разработка устройства послойного контроля влажности почвы, устанавливаемого без нарушения плотности грунта, обладающего высокой чувствительностью и обеспечивающего обратную связь в системе автоматического управления поливом, является актуальной научно-технической задачей. Диссертационная работа Абзалова М.А. посвящена решению именно этой задачи, что подтверждает её актуальность и практическую значимость.

Научную новизну работы представляют: разработанная структура автоматизированной системы полива, основанная на ёмкостном методе послойного измерения влажности почвы и использовании результата измерения в канале обратной связи управляющего устройства; обоснованная

математическая модель зависимости выходного сигнала устройства от влажности почвы, позволяющая снизить погрешность управления в автоматическом режиме работы оросительного комплекса (насосного агрегата и дождевальной машины); разработанный алгоритм взаимодействия измерительного блока с электросиловой частью автоматизированной системы полива, обеспечивающий оптимизацию времени работы насосных агрегатов и дождевальных машин; введённый коэффициент увлажнённости почвы, рассчитываемый как отношение ёмкости конденсатора, измеренной на низкой частоте, к ёмкости, измеренной на высокой частоте, что позволяет снизить влияние паразитных факторов и повысить точность послойного контроля.

Значимость полученных результатов диссертационной работы для науки и практики. Для науки значимость состоит в расширении и дополнении знаний об использовании диэлькометрического метода измерения влажности почвы, а именно в разработке теоретических зависимостей изменения влажности при послойном контроле, позволяющих снизить инструментальную погрешность измерения и погрешность измерительной схемы для повышения эффективности автоматизированной системы полива полевых культур. Практическая ценность заключается в разработке устройства послойного контроля влажности почвы, обеспечивающего низкую погрешность измерения, а также в практическом применении научных разработок в лабораторных, полевых и производственных условиях на предприятиях УНПО «Поволжье», КФХ Гамаюнов А.А. Саратовской области и ООО «Мираторг-Курск» Курской области. Результаты исследований внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО Вавиловский университет.

Рекомендации по использованию полученных результатов. Результаты исследований, полученные в диссертационной работе и проверенные в лабораторных, полевых и производственных условиях, рекомендуются Министерству сельского хозяйства РФ, областным министерствам и управлениям сельского хозяйства. Предлагаемые технические решения рекомендуются для использования в проектно-конструкторских организациях, разрабатывающих и изготавливающих электрифицированные дождевальные машины кругового действия, а также при подготовке бакалавров, специалистов и магистров, обучающихся по агроинженерным специальностям.

Степень достоверности научных положений диссертационной работы подтверждается достаточной сходимостью теоретических и экспериментальных исследований, использованием сертифицированной измерительной аппаратуры, применением стандартных и частных методик, обработкой экспериментальных данных методами математической статистики, а также практической реализацией разработанных решений в производственных условиях. Основные положения работы опубликованы в 10 работах, в том числе в 4 статьях в рецензируемых научных журналах перечня ВАК, получен 1 патент на полезную модель.

Оценка оформления, содержания, завершенности работы, обоснованности выводов и практических предложений. Диссертация обобщает результаты научных исследований и практических разработок автора, состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 116 наименований и приложений. Материал изложен на 197 страницах

машинописного текста, включает 77 рисунков и 22 таблицы. Структура диссертации определяется целью, задачами и методами исследований; текст изложен последовательно и логично. Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне с использованием современных методов исследований и имеет законченный вид. Обоснованность заключения, научных положений и рекомендаций производству определяется совокупностью выполненных теоретических и экспериментальных исследований; новизна технических решений подтверждена патентом РФ на полезную модель, результаты исследований подтверждены актами производственных испытаний и внедрения.

Замечания по диссертационной работе:

1. В диссертационной работе не представлено обоснование расстояния между чувствительными элементами датчика послойного контроля влажности. Автор произвольно принял расстояние между чувствительными элементами датчика 100 мм, хотя влажность в почве варьируется по слоям в 5-15 мм.
2. Не в полной мере дано обоснование выбору количества и схеме расстановки датчиков на орошаемом участке (Не понятно, почему принято пять датчиков?). Целесообразно было бы привести оценку чувствительности системы управления от числа датчиков и их расположения с учётом микрорельефа.
3. В экономических расчётах не учтены в полном объёме затраты на периодическую поверку и калибровку датчиков в полевых условиях, а также возможную замену компонентов по истечении срока службы; отсутствует анализ зависимости экономического эффекта от тарифов на воду и электроэнергию.
4. В работе не приведены данные о сроках службы чувствительных элементов датчика при циклическом воздействии на них факторов окружающей среды.
5. Считаем, что в цели работы словосочетание «устройство послойного контроля влажности почвы» некорректно называть автоматизированным. Уместнее было бы назвать его автоматическим
6. В работе представлена математическая модель предложенного устройства, однако в задачах исследования о ней ничего не сказано.
7. Имеются отдельные редакционные неточности и опечатки в формулах, подрисуночных надписях, в названиях таблиц, не влияющие на сущность защищаемых научных положений и выводов.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки работы, поскольку носят в основном дискуссионный и рекомендательный характер и не затрагивают основных научных результатов и выводов.

Заключение

Диссертационная работа Абзалова Муслима Аликовича «Развитие электрифицированной системы полива обоснованием параметров управляющего устройства автоматизированного контроля влажности почвы» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по созданию устройства послойного контроля влажности почвы и его интеграции в систему автоматического управления оросительным комплексом. Внедрение этих

решений вносит значительный вклад в развитие агропромышленного комплекса страны, обеспечивая экономию водных и энергетических ресурсов. Работа соответствует критериям, изложенным в пунктах 9-11 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), а её автор – Абзалов Муслим Аликович – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа и автореферат рассмотрены и обсуждены на расширенном заседании кафедры электроснабжения и автоматизации технологических процессов ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», протокол № 4 от «13» ноября 2026 года.

Декан энергетического факультета,
доктор технических наук, профессор (05.20.02) Линенко Андрей Владимирович

Заведующий кафедрой
«Электроснабжение и автоматизация
технологических процессов»,
кандидат технических наук, доцент (05.20.02) Ахметшин Артур Талгатович

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34
Тел.: +7 (347) 228-91-77
E-mail: bgau@ufanet.ru

ВЕРНО: заведующий канцелярией
«13» 11 2026
ИНН 0278011005