

ОТЗЫВ

официального оппонента Ткачева Александра Александровича
на диссертационную работу **Хецуриани Елгуджи Демуровича**
«Научно-технологическое обустройство водозаборных сооружений
оросительных систем на юге России»,
представленную на соискание учёной степени
доктора технических наук по научной специальности
06.01.02 – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Актуальность темы диссертационной работы. Экологические, природно-ресурсные и технологические вызовы создают существенные риски для агропромышленного комплекса России, среди которых особое опасение вызывает нарастание дефицита пресной воды, и особенно его качественные показатели, которые влияют не только на урожайность сельхоз культур, но и сопровождаются износом мелиоративных систем и гидротехнических сооружений. Недостаточно очищенная оросительная вода приводит к ухудшению показателей функциональной работы насосного оборудования, заилению трубопроводов и каналов. Снижается пропускная способность и засоряются насадки дождевальных машин, выходят из строя фитинги. Вместе с оросительной водой из поверхностных водоёмов в водопроводящую систему попадает молодь рыб, которая в последующем гибнет.

При сохранении текущих тенденций водопотребления предприятиями аграрного сектора, учитывая увеличение длительности и интенсивности засух, а также потребности промышленности и ЖКХ, снижение качества и доступности воды будут продолжаться. В настоящее время в федеральной собственности РФ имеется 3 826,2 тыс. га. мелиорируемых земель, более 60 тысяч гидротехнических сооружений, из них 250 водохранилищ, более 2,0 тысяч регулирующих и распределительных гидроузлов, 1,8 тысяч водозаборных насосных станций, почти 43,0 тыс. км водопроводящих и сбросных каналов и свыше 3,0 тысяч защитных дамб, валов и других водных объектов. На сегодня в стране орошаемые площади образуют 2 870 тыс. га, однако удельный вес поливаемых площадей составляет менее 50 %.

Для смягчения этой проблемы на используемых сельскохозяйственных землях, главным источником водообеспечения которых являются поверхностные водоёмы, а также при освоении и вовлечении в оборот неиспользуемых мелиорированных земель

необходимо внедрять природоохранные технологии, и разрабатывать современные технологические решения по обустройству водозаборных сооружений оросительных систем, направленные на повышение качества оросительной воды и эффективности эксплуатации мелиоративного оборудования в составе специализированного типа природно-технической системы.

Автором определена цель исследования: научное обоснование и разработка технологических решений по обустройству водозаборных сооружений оросительных систем, направленных на повышение качества оросительной воды и эффективности эксплуатации мелиоративного оборудования в составе специализированного типа природно-технической системы. Для достижения цели выполнены следующие задачи:

1. Обоснована актуальность исследований в области совершенствования водозаборных сооружений оросительных систем, на основе обзора и анализ существующих научных публикаций и разработок.

2. Проведены обследования технического состояния действующих водозаборных сооружений оросительных систем на юге России и определить проблемные позиции в плане защиты элементов оросительных систем от биогенных и механических загрязнителей.

3. Разработан специализированный тип природно-технической системы, и создана структурная схема её функционирования.

4. Разработана защитное устройство от механических и биологических загрязнений оросительной воды, и подтверждены оптимальные технико-эксплуатационные параметры усовершенствования мягкого наплавного устройства.

5. Проведены экспериментальные исследования по электроосаждению водорослей на лавсановые волокна и разработаны технические и технологические решения по защите отбираемой оросительной воды от водорослей.

6. Разработана методика расчёта транзитного русла для понижения температуры придонного слоя с целью снижения интенсивности размножения водорослей и повышения скорости выноса их перед водозаборным сооружением насосной станции.

7. Проведены экспериментальные исследования по электроинаktivации дрейссены электроимпульсным способом и разработан средство защиты от биообрастания механического оборудования и засорения элементов техники полива.

В решении проблемы автором также предложена экономико-математическая модель комплаенс-системы доходов и расходов при возделывании сельскохозяйственных культур с применением орошения. Целью реализации модели является расчет оптимального размера сельскохозяйственных площадей, используемых для возделывания различных культур, который позволит дополнительным доходом от применения орошения окупить затраты на очистку загрязненной воды и на процессы орошения. Переменными в модели выступили площади под различные сельскохозяйственные культуры, целевой функцией определена максимальная величина дополнительно получаемого дохода. Практическая реализация модели позволила на примере овощных культур получить комплаенс-точку пересечения функций затрат и доходов, в которой издержки водозабора, очистки и орошения по предлагаемой технологии полностью окупятся. Предлагаемая модель комплаенс-системы доходов и расходов при возделывании сельскохозяйственных культур позволяет рассчитать прирост прибыли за счет повышения урожайности сельскохозяйственных культур, возделанных при применении системы орошения, определить снижение затрат труда и сокращения себестоимости производства продукции аграрного сектора экономики.

На основании изложенного считаю диссертационную работу «Научно-технологическое обустройство водозаборных сооружений оросительных систем на юге России», актуальной, а внедрение Хецуриани Е.Д. мероприятий по обустройству водозаборных сооружений оросительных систем на юге России, имеет научную и практическую ценность.

Методологическая и методическая основа исследований состоит из фактора системного подхода, экономико-математических приемов, имитационного моделирования, информационных баз данных и методики натурных исследований. В работе диссертантом использованы эмпирические и теоретические методы исследования, известные теоретические положения физики, гидравлики, теории планирования эксперимента, физического и математического моделирования. При проведении натурных исследований использовались разработанные автором пилотные установки, смонтированные на действующих водозаборах мелиоративных систем.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации,

подтверждается сходимостью результатов теоретических исследований и практической апробацией авторских разработок на крупнейших оросительных системах юга России. Основные положения, выводы и рекомендации научно обоснованы с позиций теорий вероятности, математической статистики и моделирования на ЭВМ. Достоверность полученных математических моделей основана на применении классических методов вариационного исчисления. Опытные данные научных исследований получены в результате использования общеизвестных методик лабораторных и натурных экспериментов, метрологически аттестованных приборов и стандартного оборудования промышленного изготовления. Базы данных автоматизированной информационной системы заполнены информацией на основе документальных материалов из бассейновых управлений, проектных и эксплуатационных организаций водного хозяйства.

Результаты исследований по теме диссертации представлялись и получили одобрение на Всероссийских и Международных конференциях. Основные положения диссертации опубликованы в 11 рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Достоверность новизны защитных устройств подтверждается одним патентом и тремя полезными моделями на изобретения, одной компьютерной программой на ЭВМ, а также апробацией результатов исследований на мелиоративных объектах.

Выводы, сформулированные в заключении диссертации, являются логическим завершением разработанных теоретических положений и результатов исследований автора, становятся базовыми для последующих исследований в данном направлении и служат для создания конкретных рекомендаций производству при проектировании комплекса защитных конструктивно-технологических разработок обустройства водозаборных сооружений оросительных систем.

Научная новизна результатов исследований состоит в следующем:

– обоснован системный подход для разработки оснащения водозаборных сооружений оросительных систем и сформулированы основополагающие принципы и этапы организации процессов взаимосвязи, взаимодействия, взаимоотношений природных и техногенных компонентов;

- разработан специализированный тип природно-технической системы «Водный объект – Водозаборные сооружения – Оросительная система» для агропромышленного комплекса;
- экспериментально получена функциональная зависимость эффективности защиты оросительной воды от механических загрязнений, которая зависит от глубины расположения, скорости воды и угла между осями течения потока и инженерного устройства. Запатентована конструктивно-технологическая разработка «Водозаборное сооружение» (патент на изобретение № 2697379) для защиты от механических и биологических загрязнений мелиоративных водозаборов;
- получены зависимости цветности и мутности воды от времени электроосаждения водорослей на защитных ершах и предложена конструктивно-технологическая разработка «Приёмник промывных вод очистного устройства водозабора» (патент на полезную модель № 121499);
- предложена конструктивно-технологическая разработка «Очистное устройство водозабора» (патент на полезную модель № 120096) для защиты от мусора растительного происхождения и водорослей на водозаборном сооружении;
- разработана математическая модель расчёта трассы транзитного русла, с целью снижения интенсивности размножения водорослей в придонном слое водоприёмника;
- предложена конструктивно-технологическая разработка «Завеса для удерживания рыб на водозаборах» (патент на полезную модель № 120097) для защиты рыб от попадания в водозаборные сооружения оросительных систем;
- экспериментально определены оптимальные параметры электрических импульсов защитного устройства от биообрастания мелиоративного оборудования;
- предложена конструктивно-технологическая разработка «Фильтрующий водоприёмник с рыбозащитным устройством для водозаборов из поверхностных водоисточников»;
- разработана компьютерная программа «Проектирование и расчёт плавучих насосных станций» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016611905) для выбора и расчёта оптимальных параметров водоисточника для бесперебойной работы

оросительных систем с максимальной эффективностью и энергетической экономичностью.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований:

– предложен системный подход, позволяющий комплексную защиту водозаборных сооружений оросительных систем, обеспечивающий надёжную работу эксплуатационного оборудования и должное функциональное обслуживание агропромышленного комплекса;

– сформулированы основополагающие принципы и этапы организации и динамики процессов взаимосвязи, взаимодействия, взаимоотношений природных и техногенных компонентов, позволяющие разработать специализированный тип ПТС, направленных на повышение качества воды и эффективности эксплуатации мелиоративного оборудования;

– рекомендованы новые способы улучшения качества поверхностных вод, технологических приёмов улучшения работы водозаборных сооружений оросительных систем для сохранения рыбных ресурсов, повышения качества воды и эффективности эксплуатации оросительных систем;

– разработаны конструкции устройства по обеспечению устойчивого отбора расчётных расходов воды при различных уровнях режимах водного объекта с защитой от механических загрязнений оросительной воды;

– разработаны универсальные ерши, обеспечивающие электроосаждение мусора растительного происхождения, сине-зелёных водорослей и защиту от попадания в водоприёмник молоди рыб;

– получены технические и технологические решения по защите от обрастания инженерно-мелиоративного оборудования с помощью применения электроинактиваций дрейссены на входе всасывающих трубопроводов насосных станций;

– дана экономическая оценка эффективности разработанных технических решений;

– разработаны рекомендации по обустройству водозаборных сооружений оросительных систем, обеспечивающих повышение качества воды и эффективность эксплуатации мелиоративного оборудования на оросительных системах.

Основные результаты диссертации опубликованы в 178 печатных работах, в их числе 11 работ в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, получен 1 патент на изобретение, 3 полезные модели РФ, 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ, опубликованы 3 монографии.

Общая характеристика работы. Диссертация содержит 383 страницы компьютерного текста, состоит из введения, семи глав, заключения, рекомендаций производству и перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы, включающего 383 наименования, приложений А и Б на 16 страницах.

Основные выводы и полученные результаты, приведенные в заключение диссертации, соответствуют поставленной цели и задачам, в полной мере отражают исследования Хецуриани Е.Д.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, вынесенные на защиту.

Замечания и пожелания по диссертационной работе

1. При авторском анализе нигде не упоминается Багаевский гидроузел (пп. 1.1. стр. 20 табл. 1.2), и следовало бы осветить больше материала по информативности авторским разработкам.

2. В третьей главе много сокращений, объём большой и желательно бы их сократить (стр. 93–135).

3. Следовало бы увеличить объём информации об объекте исследования, в первую очередь (стр. 117 рис. 3.7):

- сведения о стадии жизненного цикла объекта мелиорации (проектирование, эксплуатация) использующиеся в комплаенс-системе;
- данные о расчётной водообеспеченности года, выбранного для определения потребности в оросительной воде.

4. Необходимо более наглядно представить сравнение результатов численного и физического моделирования (пп. 4.5. стр. 172).

5. Следовало бы применить современные статические методы для оценки надёжности и безопасности конструкции водозаборных технологических комплексов (пп. 4.2. стр. 145).

6. При расчёте водоохраных сооружений напорного типа на волновые нагрузки (стр. 160) и моделировании напряженно-деформированного состояния тканевого экрана при термических воздействиях, задача температурного напора решается при стационарном режиме для среднемесячной температуры в июле. При этом ранее (стр. 156) сказано об учёте в расчетах неравномерного температурного поля, обусловленного изменениями годовых температур рассматриваемых сред (воздух, вода) и материала экрана (анизотропные тканевые материалы). Необходимо дать пояснения принятых в расчетах граничных условий с привязкой к циклам нагружения и разгрузки водозаборного сооружения в течение календарного года.

7. В критическом анализе следовало бы более чётко сформулировать основные направления по повышению энергетической эффективности (пп. 7.2 стр. 281, рис.7.3. стр. 318).

Отмеченные выше замечания лишь в определенной степени акцентируют внимание на возможном улучшении работы, но не снижают научную и практическую ценность проведенных исследований Хецуриани Е.Д. Отмеченные замечания не являются определяющими при общей оценке диссертации, которую следует рассматривать как научно-квалификационную работу.

Диссертационная работа Хецуриани Е.Д. «Научно-технологическое обустройство водозаборных сооружений оросительных систем на юге России», соответствует пунктам 9, 12, 13, 23, 24 паспорта научной специальности 06.01.02 – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Заключение о соответствии диссертации

Диссертационная работа Хецуриани Елгуджи Демуровича «Научно-технологическое обустройство водозаборных сооружений оросительных систем на юге России» представляет законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные и разработанные технические и технологические решения по обустройству водозаборных сооружений оросительных систем, направленные на повышение качества оросительной воды и эффективности эксплуатации мелиоративного оборудования в составе специализированного типа природно-технической

системы, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие мелиоративной науки. Считаю, что диссертация соответствует критериям пунктов 9 и 10 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Хецуриани Елгуджа Демурович, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по научной специальности 06.01.02 – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Официальный оппонент, доктор технических наук, по специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, 05.23.16 – Гидравлика и инженерная гидрология.

11.07.2022

А.А. Ткачев

Ткачев Александр Александрович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Гидротехническое строительство» Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». 346428, ул. Пушкинская, 111, г. Новочеркасск, Ростовская обл., Россия

тел. 89044423668,
E-mail: lxtkachev@gmail.com

Подпись Ткачева Александра Александровича
заверяю:

ученый секретарь
Ученого совета
Новочеркасский
инженерно-мелиоративный институт
имени А.К. Кортунова – филиал
ФГБОУ ВО «Донской государственный
аграрный университет»



В.Н. Полякова