

Приложение А

Сведения об официальном оппоненте

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

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Моторной Ларисы Васильевны на тему «Повышение эффективности рационального водопользования и рыбозащиты на малых водотоках», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство агрофизика.

Фамилия, Имя, Отчество	Ткачёв Александр Александрович
Ученая степень (с указанием шифра специальности научных работников, по которому защищена диссертация)	Доктор технических наук 05.23.16 – Гидравлика и инженерная гидрология, 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель
Наименование диссертации	Развитие методологии расчета параметров неустановившегося течения воды при водораспределении в каналах оросительных систем
Ученое звание	Доцент
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет»
Наименование подразделения	Кафедра «Гидротехническое строительство»
Должность	Заведующий кафедрой
Список основных публикаций в рецензируемых научных изданиях за	Исследование процессов трансформации расходов и глубин

последние 5 лет (от 5 до 15 публикаций)

воды в деривационном канале ГЭС при суточном регулировании стока / Ю.Г. Иваненко, А.А. Ткачев, А.М. Бакштанин, К.Г. Гурин // Гидротехническое строительство. - 2022. - № 4. - С. 26-30.

Ткачев А.А. О необходимости определения проектной заносимости Волго-Каспийского морского судоходного канала / А. А. Ткачев // Гидротехника. - 2022. - № 4(69). - С. 19-22.

Ткачев А. А. Реконструкция Новотроицкого водохранилища в Ставропольском крае // А. А. Ткачев, А. М. Анохин / Мелиорация и гидротехника. - 2021. - Т. 11. - № 4. - С. 302-315.

Ткачев А. А. Современные проблемы в управлении водораспределением в магистральных каналах оросительных систем / А. А. Ткачев, И. В. Ольгаренко // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - 2021. - Т. 11. - № 2. - С. 1-23.

Ткачев А. А. "Цифра" ждет оросительные системы / А. А. Ткачев // Орошаемое земледелие. - 2020. - № 4. - С. 8-9.

Tkachev A. A. Automation of water distribution management during the reconstruction of main irrigation canals // Tkachev A.A., Ivanenko Yu.G., Zarubin V.V., Olgarenko I.V. / В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Workshop "Advanced Technologies in Material Science, Mechanical and Automation Engineering – MIP: Engineering –

2019". Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2019. - С. 32070.

Olgarenko V. I. Numerical study of the base setting of the non-pressure pipe during the water pipeline construction // V. I. Olgarenko, A. A. Tkachev / В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2019. - С. 022061.



А. А. Ткачев

« 03 » апреля 20 23 г.

Подпись заверяю
НАЧАЛЬНИК ОК



ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию Моторной Ларисы Васильевны на тему «Повышение эффективности рационального водопользования и рыбозащиты на малых водотоках», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

Актуальность темы диссертации.

Территория Краснодарского края имеет обширную гидрографическую сеть малых степных рек, которые являются нерестилищами для многих ценных проходных и полупроходных пород рыб. Однако, из малых рек происходит изъятие водных ресурсов в оросительные системы. Мелиоративные водозаборы оборудованы устаревшими рыбозащитными сооружениями, в основном рыбозащитными сетками, механическими рыбозаградителями и др., имеют низкую эффективность, повышенное потребление расхода, питаются от головных насосных станций, не отвечают рациональному водопользованию и экологическим современным требованиям. Мелиоративные водозаборы в основном рассматриваются как отдельные сооружения, в отрыве от экосистемы водных объектов.

В работе соискателя применен комплексный подход: мелиоративный водозабор рассматривается как мобильное рыбозащитное устройство, которое обеспечивает экономию энергоресурсов и рациональное водопользование за счет гидравлических экранов.

Научная новизна исследований.

Соискателем разработан экологический бесконтактный способ защиты личинок и молоди рыб объёмными гидравлическими противотоками (экранами) и конструкция МРЗУ с эффективностью 90 %, который защищён патентами Российской Федерации (патенты РФ на изобретение №2786534, №2783237).

Разработаны технологические параметры мобильного рыбозащитного устройства: угол наклона 70° потокообразователя, угол конуса 120° , расстояние от насадков с относительной длиной 5 до конуса – 0,03 м, обеспечивающие экологическую защиту гидробионтов и рациональное водопользование на мелиоративных водозаборах.

Создана новая водохозяйственная система на малом водотоке с подачей воды через механические фильтры грубой очистки отдельной насосной станцией для МРЗУ.

Получено уравнение баланса энергии между объёмным гидравлическим экраном и потоком на мелиоративном водозаборе для определения количества потокоформирующих элементов МРЗУ.

Теоретическая и практическая значимость работы Моторной Л.В. заключается: в разработке конструкции рыбозащитного устройства бесконтактного типа для применения экологических принципов не прямого воздействия плоских противотоков струйных течений объёмных гидравлических экранов на гидробионты, где при истечении из конических сходящихся насадков с конусами дополнительно создаются условия для непрерывной очистки потокообразователя от водорослей и грязи.

В использовании имитационного моделирования для исследования рыбозащитных устройств на мелиоративных водозаборах с помощью физических имитаторов, которые позволяют подобрать технологические параметры потокоформирующих элементов для экологической рыбозащиты.

В применении отдельных насосных станций для рыбозащитных устройств, которые не зависят от работы головных насосных станций, обеспечивают снижение потребления электроэнергии и обеспечивают рациональное водопользование мелиоративными водозаборами на малых водотоках;

В разработке схемы водоресурсной системы, где путём очистки воды источника с применением механических фильтров обеспечивается устойчивая эксплуатация МРЗУ.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обеспечивается большим количеством лабораторных опытов с применением стандартных методов исследований, математической обработкой полученных данных и применением компьютерных программ. Натурными исследованиями подтверждается достоверность принятых технологических и технических решений в диссертации о бесконтактном, экологическом методе защиты гидробионтов на мелиоративном водозаборе для малых водотоков.

Материалы исследований внедрены в экспериментальном образце мобильного рыбозащитного устройства на мелиоративном водозаборе Новокубанского канала в ООО «Союз Агро» Гулькевичский район Краснодарский край (акт внедрения от 06.06.2022г).

Основные положения и выводы диссертации доложены и одобрены на ежегодных научных конференциях факультета гидромелиорации: Международной научно-практической конференции «Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России» (Курган, 2022 г.); XV Юбилейной международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса (Конференция «Интерагро 2022»)» (Ростов-на-Дону, 2022 г.); Юбилейной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2021 г., посвященная 100 –летию Кубанского ГАУ (Краснодар, 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Год науки и технологий 2021» (Краснодар, 2021 г.); Всероссийской (национальной)

научно-практической конференции «Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК» (пос. Персиановский, 2021 г.); Международной студенческой научно-практической конференции (Краснодар, 2020 г.).

Основные положения диссертации опубликованы в 17 научных работах:

- в изданиях, индексируемых в Scopus (5 работ):

1. Measures to Preserve the Environmental Sustainability of Biocenoses of Small Rivers During the Construction of Reclamation Water Intakes / N. Sasikova [other] // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – 575. - Pp. 199–208.

2. Development of the Water Management Complex by Increasing Water Availability of Small Watercourses of the Krasnodar Territory / A. Khadzhiidi [other] // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – 575. - Pp. 263–271.

3. Technology of Restoring Degraded Water Objects / E. Kuznetsov [other] // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – 509. - Pp. 1587–1593.

4. Method of restoring water level of small rivers / E. Kuznetsov [other] // В сборнике: E3S Web of Conferences. 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGRO-MASH 2021. Rostov-on-Don. - 2021. -273. - 05007.

5. Justification of the underflow intake design in the mountainous gardening conditions for the drip irrigation system / E. Kuznetsov [other] // В сборнике: E3S Web of Conferences. 8. Сер. "Innovative Technologies in Science and Education, ITSE 2020" 2020. – 210. - 05007.

- в изданиях, рекомендованных ВАК (3 работы):

6. Моторная Л. В. Мобильное рыбозащитное устройство мелиоративных водозаборов для повышения эффективности охраны водных гидробионтов / Л. В. Моторная, А. Е. Хаджиди // International Agricultural Journal. - 2022. - Т. 65. - № 2. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48386169>

7. Адаптированная технология восстановления Краснодарского водохранилища для обеспечения экологической безопасности региона / Е.В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди, Л. В. Моторная, А. А. Тратникова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. - 2022. - Т. 11. - № 1 (57). - С. 141-145.

8. Моторная Л. В. Рациональное водопользование и экологическая безопасность оросительных систем / Л. В. Моторная, А. Е. Хаджиди // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 2 (386). - С. 161-164.

- в патентах на изобретение (2 патента)

9. Пат. RU2783237 С1 Способ защиты молоди рыб от попадания в водозабор [Текст] / Л. В. Моторная, А.Е. Хаджиди. (РФ) заявитель и патентообладатель Куб. гос. Аграр. ун-т. // Заявл. № 2021135069 от 29.11.2021. Опубли. 10.11.2022.

10. Пат. RU2786534 С1 Мобильное рыбозащитное устройство [Текст] / Е.В. Кузнецов, Л. В. Моторная. (РФ) заявитель и патентообладатель Куб. гос. Аграр. ун-т. // Заявл. № 2021135073 от 29.11.2021. Оpubл. 21.12.2022.

Остальные работы изданы в прочих изданиях.

Краткая характеристика основного содержания диссертации.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и 2 приложений.

В первой главе «Современное состояние мелиоративных водозаборов с рыбозащитными устройствами на малых водотоках» даётся анализ мелиоративных водозаборов с РЗУ, указывается на низкую их эффективность, менее 70 %. В конце главы делаются выводы, из анализа которых следуют цель и задачи исследований.

Во второй главе «Обоснование водоресурсной системы на малых водотоках: мелиоративный водозабор – мобильная рыбозащита» выполнено обоснование по разработке мобильной экологической рыбозащиты для рационального водопользования на мелиоративных водозаборах для малых водотоков. Обоснованы технологические и тонические параметры МРЗУ на основе основных уравнений гидравлики потоков (с. 32-36), предложена конструкция водоприёмных окон с вариантами МРЗУ, где установлено направление действия экранов. Назначены основные границы технологических параметров, которые предназначены к исследованию в водоприёмном окне (с. 37,38). Теоретически решена задача по количеству насадков с конусами, которые обеспечат плотный гидравлический экран в водоприёмном окне. Применено основное уравнение динамики по второму закону Ньютона, теорема об изменении количества движения при истечении из насадки под уровень, используя исследования Г.П. Абрамовича и Ф.Я Миловича, соискателем получено уравнение (2.23), которое позволяет определить количество потокоформирующих элементов для создания необходимой плотности гидравлического экрана.

Разработан способ-рационального водопользования на мелиоративном водозаборе и доказана устойчивость водоресурсной системы на мелиоративных водозаборах с МРЗУ, которую нужно проектировать с механической очисткой стока малого водозабора для подачи воды в оросительную систему. Приводится принципиальная схема мелиоративного водозабора с подачей воды через МРЗУ от передвижной НС (рисунок 2.8, с.50 и рисунок 2.9, с.51). Проведён анализ работы мелиоративного водозабора на р. Кубань через КДРУ и МРЗУ, который показывает экономию электроэнергии до 7,1 % от использования МРЗУ (с.55 и с. 56). Даются примеры проектов компоновки мелиоративных водозаборов с МРЗУ на степных малых реках края.

В третьей главе представлена «Схема опыта и методика исследований», где даётся обоснование применимости физических имитаторов (с. 62, табл. 3.1)

для выполнения опытов на физической модели мелиоративного водозабора (с. 64). Представлены методики проведения опытов и планирование эксперимента по определению эффективности МРЗУ на мелиоративном водозаборе.

В четвертой главе «Исследование технологических и технических параметров мобильного рыбозащитного устройства» доказываемся эффективность бесконтактной, экологической МРЗУ на мелиоративном водозаборе. Установлены технологические параметры потокообразователя с потокоформирующими элементами. Получено, что наибольший рыбозащитный эффект достигается при расстановке насадков и экранов в шахматном порядке на коллекторе, при этом насадки имеют диаметр 5 мм, а конус 122 град. Скорости после конуса имеют скорости меньше критических для молоди рыб, образуют плотные гидравлические экраны, эффективность МРЗУ выше 90 %.

В пятой главе «Исследование технологических и технических параметров мобильного рыбозащитного устройства мелиоративного водозабора» даётся методика расчета МРЗУ на водозаборе и приводятся основные технологические и технические параметры МРЗУ (табл. 5.1, с. 116). Приведена экого-экономическая эффективность МРЗУ на мелиоративном водозаборе Новокубанского канала ООО «Союз Агро» Гулькевичского района Краснодарского края.

Заключение по работе соответствует поставленной цели и задачам исследований. Автореферат отражает основные положения диссертации. Диссертационная работа изложена в логической последовательности хорошим научным языком.

Замечания по диссертационной работе

1. Автором предложена схема рыбозащитного устройства с образованием гидравлического экрана путем подачи через насадки и рассеивания через конусы потока воды под требуемым давлением (рисунок 2.2, стр. 36). На рисунке указаны факелы рассеивания, которые при пересечении образуют сплошной гидравлический экран на некотором расстоянии от насадков. При этом факелы на каждой насадке имеют одинаковую форму, без учета взаимного влияния, однако, при взаимном многократном наложении факелов рассеивания возможно образование «белых пятен» и нарушение сплошности гидравлического экрана. Желательно учесть взаимное влияние факелов рассеивания.

2. Предлагаемая конструкция для эффективной работы насадков диаметром 3-5мм. использует очищенную воду, что требует использования фильтрующей системы и последующую утилизацию фильтрата (рисунок 2.8, стр.50). Технологический процесс очистки воды требует дополнительных затрат, что, возможно, скажется на экономической эффективности предлагаемых решений.

Из материалов исследования не совсем ясно, насколько очистка воды перед подачей в насадки повлияет на удорожание мобильного рыбозащитного устройства.

3. Эффективность рыбозащитного устройства в главе 3 предлагается определять по формуле 3.2 (стр. 71), где в качестве одного из критериев используется коэффициент выживаемости рыб после контакта с элементами конструкции рыбозащитного сооружения. Автором предлагается, что коэффициент выживаемости для данного типа конструкции можно принимать равным 100%. Желательно обосновать это утверждение лабораторными и натурными результатами.

4. В главе 4 при проведении исследований формирования объемного притока автором указывается (стр.80), что скорости истечения из насадка находятся в диапазоне от 13,34 до 21,05 м/с. Однако, согласно требованиям нормативных источников скорости гидравлической струйной завесы для данного типа рыбозащитного сооружения в местах возможного контакта рыб с ней не должна превышать 10 м/с.

5. Автором приводится зависимость 4.1 (стр.85) по определению коэффициента расхода конического насадка, что позволит повысить точность расчета гидравлических параметров данного типа устройств. Однако, для применения на мелиоративных водозаборах желательно расширить диапазон применения предлагаемой зависимости.

6. Автором в главе 4 «исследовалась экологическая эффективность мобильного рыбозащитного устройства», однако результаты таких исследований в явном виде не приводятся. Желательно дать более подробные пояснения по ГОСТ Р ИСО 14031-2016 «Оценка экологической эффективности».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Моторной Ларисы Васильевны на тему: «Повышение эффективности рационального водопользования и рыбозащиты на малых водотоках», несмотря на отмеченные недостатки, является завершенной научно-исследовательской работой, в которой на основании выполненных исследований разработаны научно обоснованные технологические и технические решения по сохранению биоресурсов малых водотоков. Представленные материалы в диссертации актуальны, их анализ и выводы имеют научный и практический интерес.

Диссертационная работа соответствует критериям пунктов 17, 21, 22 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Моторная Лариса Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (технические науки).

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

12.05.2023

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

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

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Моторной Ларисы Васильевны на тему «Повышение эффективности рационального водопользования и рыбозащиты на малых водотоках», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Фамилия, Имя, Отчество	Хецуриани Елгуджа Демурович
Ученая степень (с указанием шифра специальности научных работников, по которому защищена диссертация)	Доктор технических наук 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель
Наименование диссертации	Научно-технологическое обустройство водозаборных сооружений оросительных систем на юге России
Ученое звание	Доцент
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»
Наименование подразделения	Кафедра «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды»
Должность	Доцент
Список основных публикаций в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (от 5 до 15 публикаций)	Хецуриани Е. Д. Результаты исследования по разработке конструктивно-технологического устройства защиты водозаборов оросительных систем от сине- зеленых водорослей / Е. Д.

Хецуриани // Аграрный научный журнал. - 2022. - № 4. - С. 103-108.

Хецуриани Е. Д. Аспекты разработки конструктивно-технологических устройств для безопасной работы водозаборов мелиоративных систем / Е. Д. Хецуриани, С. М. Васильев // Аграрный научный журнал. - 2022. - № 5. - С. 96-100.

Хецуриани Е. Д. Научные основы разработки гидротехнических устройств для обеспечения надежности и безопасной работы водозаборов / Е. Д. Хецуриани, А. Ю. Гарбуз, Т. Е. Хецуриани // Мелиорация и гидротехника. - 2021. - Т. 11. - № 4. - С. 332-345.

Хецуриани Е. Д. Научно-методологические основы экологической безопасности на водозаборных технологических комплексах систем многоцелевого водоснабжения / Е. Д. Хецуриани, В. Л. Бондаренко, А. И. Ылясов : монография. Новочеркасск, 2020. – 323 с.

Khetsuriani E. D. Methodology of new ideas formation in water resources utilization technology / E. D. Khetsuriani, D. S. Larin, T. E. Khetsuriani // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Science and Technology Conference "EarthScience". - 2020. - С. 022014.

Методологические основы развития специализированного типа природно-технических систем использования водных ресурсов / Е. А. Семёнова, В. Л. Бондаренко, Е. Д. Хецуриани, М. И. Штавакер //

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию

Моторной Ларисы Васильевны

на тему «Повышение эффективности рационального водопользования и
рыбозащиты на малых водотоках»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

Актуальность темы диссертации. Водоресурсные системы, включая биоресурсы, чувствительны к изъятию стока и любая хозяйственная деятельность на них приводит к деградации экосистемы речных, особенно, малых водотоков. Малые водотоки характеризуются небольшими расходами, изъятие стока негативно отражается на биоресурсах. Для повышения надёжной эксплуатации оросительных систем необходима разработка на мелиоративных водозаборах таких мероприятий, которые бы имели эффективную защиту биоресурсов и обеспеченный забор воды на оросительные системы при низкой водообеспеченности.

Разработка инновационных экологических бесконтактных рыбозащитных устройств должно идти по пути повышения их эффективности и снижения энергопотребления при рациональном водопользовании малых водотоков. Современные конструкции рыбозащитных устройств не отвечают экологическим требованиям и их применимость в сложившихся гидрологических условиях малых водотоков по технологическим, конструктивным параметрам и способам защиты, порою бывает не выполнима.

Диссертационное исследование проводилось в рамках тематических планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ФГБОУ ВО КубГАУ на 2016 – 2020 гг. по госбюджетной теме (рег. номер АААА-А16-116022410039-5).

Научная новизна исследований состоит в следующем:

– разработаны экологический бесконтактный способ защиты личинок и молоди рыб объёмными гидравлическими противотоками и конструкция МРЗУ с эффективностью 90 %;

– разработаны технологические параметры мобильного рыбозащитного устройства: угол наклона потокообразователя 70° , угол конуса 120° , расстояние от насадок с относительной длиной 5 до конуса – 0,03 м, обеспечивающие экологическую защиту гидробионтов и рациональное водопользование на мелиоративных водозаборах;

– создана новая водохозяйственная система на малом водотоке с подачей воды через механические фильтры грубой очистки отдельной насосной станцией для МРЗУ;

– получено уравнение баланса энергии между объёмным гидравлическим экраном и потоком на мелиоративном водозаборе для определения количества потокоформирующих элементов МРЗУ.

Научная новизна исследований автора подтверждена патентами на способ №2786534 и конструкцию №2783237.

Теоретическая и практическая значимость диссертации Моторной Л.В. состоит: в разработке конструкции экологического бесконтактного мобильного рыбозащитного устройства для применения экологических принципов не прямого воздействия плоских противотоков струйных течений объёмных гидравлических экранов на биоресурсы. При истечении из конических сходящихся насадок с конусами создаются условия для непрерывной очистки потокообразователя от водорослей и грязи, что актуально для мелиоративных водозаборов.

Применение имитационного моделирования для исследования рыбозащитных устройств на мелиоративных водозаборах с помощью физических имитаторов позволяет подобрать технологические параметры потокоформирующих элементов для экологической рыбозащиты до натуральных испытаний.

Внедрение мобильных насосных станций для рыбозащитных устройств, которые не зависят от работы головных насосных станций, обеспечивает сни-

жение потребления электроэнергии и рациональное водопользование мелиоративными водозаборами на малых водотоках.

В разработанной схеме водоресурсной системы путём механической очистки воды источника с применением грубых фильтров обеспечивается устойчивая эксплуатация мелиоративных водозаборов на малых водотоках.

Результаты диссертационного исследования внедрены в экспериментальном образце мобильного рыбозащитного устройства на мелиоративном водозаборе на Новокубанском канале в ООО «Союз Агро» Гулькевичский район, Краснодарский край (акт внедрения от 06.06.2022г.)

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обеспечивается натурными исследованиями по гидрологии на р. Синюха Курганинского района для обоснования водохозяйственной системы на малой реке и Новокубанском канале Гулькевичского района. Материалы исследований внедрены на мелиоративном водозаборе Новокубанского канала в ООО «Союз Агро» в Гулькевичском районе (акт внедрения от 06.06.2022 г.). Достоверность подтверждается большим объемом лабораторных опытов с математической и статистической обработкой данных, полученных в ходе экспериментов, применением стандартных методов исследований и применением компьютерных программ. Для выбора направления выполнения опытов по конструированию МРЗУ применен трёх факторный метод планирования эксперимента.

Основные положения и выводы диссертации доложены и одобрены на ежегодных научных конференциях: Международной научно-практической конференции «Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России» (Курган, 2022 г.); XV Юбилейной международной научно-практической конференция «Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса (Конференция «Интерагро 2022»)» (Ростов-на-Дону, 2022 г.); Юбилейной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2021 г., посвященная 100-летию Кубанского ГАУ (Краснодар, 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференция «Год науки и технологий 2021» (Краснодар, 2021 г.); Всероссийской (национальной) научно-

практической конференции «Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК» (пос. Персиановский, 2021 г.); Международной студенческой научно-практической конференции (Краснодар, 2020 г.).

Основные положения по диссертации Моторной Л.В. опубликованы в 17 научных работах, в т.ч. основные научные результаты - в 10 работах:

– в изданиях *Scopus*:

1. Measures to Preserve the Environmental Sustainability of Biocenoses of Small Rivers During the Construction of Reclamation Water Intakes / N. Sasikova [other] // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – 575. - Pp. 199–208.

2. Development of the Water Management Complex by Increasing Water Availability of Small Watercourses of the Krasnodar Territory / A. Khadzhidi [other] // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – 575. - Pp. 263–271.

3. Technology of Restoring Degraded Water Objects / E. Kuznetsov [other] // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – 509. - Pp. 1587–1593.

4. Method of restoring water level of small rivers / E. Kuznetsov [other] // В сборнике: E3S Web of Conferences. 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021. Rostov-on-Don. - 2021. -273. - 05007.

5. Justification of the underflow intake design in the mountainous gardening conditions for the drip irrigation system / E. Kuznetsov [other] // В сборнике: E3S Web of Conferences. 8. Сер. "Innovative Technologies in Science and Education, ITSE 2020" 2020. – 210. - 05007.

– в изданиях, рекомендованных ВАК:

6. Моторная Л. В. Мобильное рыбозащитное устройство мелиоративных водозаборов для повышения эффективности охраны водных гидробионтов / Л.В. Моторная, А.Е. Хаджиди // International Agricultural Journal. - 2022. - Т. 65. - № 2. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48386169>

7. Адаптированная технология восстановления Краснодарского водохранилища для обеспечения экологической безопасности региона / Е.В. Куз-

нецов, А.Е. Хаджиди, Л.В. Моторная, А.А. Тратникова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. - 2022. - Т. 11. - № 1 (57). - С. 141-145.

8. Моторная Л.В. Рациональное водопользование и экологическая безопасность оросительных систем / Л.В. Моторная, А.Е. Хаджиди // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 2 (386). - С. 161-164.

– в патентах на изобретение

9. Пат. RU2783237 С1 Способ защиты молоди рыб от попадания в водозабор [Текст] / Л.В. Моторная, А.Е. Хаджиди. (РФ) заявитель и патентообладатель Куб. гос. аграр. ун-т. // Заявл. № 2021135069 от 29.11.2021. Опубл. 10.11.2022.

10. Пат. RU2786534 С1 Мобильное рыбозащитное устройство [Текст] / Е.В. Кузнецов, Л.В. Моторная. (РФ) заявитель и патентообладатель Куб. гос. аграр. ун-т. // Заявл. № 2021135073 от 29.11.2021. Опубл. 21.12.2022.

Краткая характеристика основного содержания диссертации.

Диссертация включает введение, 5 глав, заключение, рекомендации производству и 2 приложения.

В первой главе приводится состояние водохозяйственных систем на мелиоративных водозаборах, оборудованных РЗУ, эффективность работы которых не превышает 70 %, даётся динамика ската молоди рыб на малых водотоках, делаются заключительные выводы о целесообразности разработки экологических РЗУ.

Во второй главе представлено конструирование нового МРЗУ для рационального водопользования на мелиоративных водозаборах малых водотоков. Основные технологические и технические решения нового МРЗУ должны использовать бесконтактный способ защиты гидробионтов, не нанося ущерб биоресурсам экосистемы. Используя формулы (2.1–2.5) и закономерности гидравлики потоков разработана конструкция потокообразователя (стр. 34–36), которая устанавливается в водоприёмном окне мелиоративного водозабора. Потокоформирующие элементы выполнены из конически сходящихся насадок с конусами, обеспечивают необходимую плотность гидравлического

экрана (стр. 36, 37). Защита гидробионтов достигается кинетической энергией обратного тока при соударении струи о конусы при истечении из насадков. Кинетическая энергия объемного противотока оказывает сопротивление движению личинок и молоди рыб к окну. Для повышения эффекта рыбозащиты потокоформирующие устройства устанавливаются под углом α к набегающему потоку (стр. 39, 40).

Выполнено теоретическое обоснование МРЗУ, которое использует принцип работы на создании виртуального рыбозащитного гидравлического экрана у водоприёмного окна. Струи из насадков, соударяясь с конусами, образуют плоские струйные течения, повторяя форму конусов. Плоские течения конусов складываются, формируют гидравлические экраны противотока. Используется второй закон Ньютона, теорема об изменении количества движения (стр. 41 – 45). Из баланса энергии потока водозабора и энергии экранов получили уравнение (2.23), которое позволят определить количество потокоформирующих элементов для создания необходимой плотности гидравлического экрана.

Устойчивое развитие водоресурсной системы связано с эффективностью мелиоративного водозабора и рыбозащитного устройства, что очевидно из (2.24). Чем меньше гибнет гидробионтов на водозаборе, тем выше его экологическая эффективность. Для рационального потребления воды мелиоративными водозаборами и экологической безопасности разработан комплекс: мелиоративный водозабор – МРЗУ, который обеспечивает устойчивую эксплуатацию сооружения на малом водотоке. Для этого МРЗУ подключается к отдельной НС и обеспечивает механическую очистку воды источника. Снижается потребление воды на работу МРЗУ, на оросительную систему попадает вода, прошедшая механическую очистку, экономится электроэнергия на водозаборе. Предложена схема работы мелиоративного водозабора с подачей воды на МРЗУ от передвижной НС (рис. 2.8 и рис. 2.9).

Приводятся решения проектов компоновки мелиоративных водозаборов с МРЗУ на степных малых реках при дефиците водных ресурсов.

В третьей главе даётся схема опыта и методика исследований, дано обоснование использования имитаторов (с. 62, табл. 3.1) для постановки опытов на физической модели мелиоративного водозабора, которая представлена в масштабе 1:1. Даны методики выполнения опытов и планирование эксперимента, которое позволило сократить количество опытов по конструированию и определению эффективности МРЗУ.

В четвёртой главе даётся исследование технологических и технических параметров мобильного рыбозащитного устройства, где доказываемся эффективность бесконтактной, экологической МРЗУ. Получены технологические параметры потокообразователя потокоформирующих насадков и конусов. Сформированы технологические параметры, при которых обеспечивается наибольший экологический эффект, достигающий более 90 %. Скорости за конусом изменяются от 8 до 10 м/с при поддержании давления в коллекторе 2 – 3 МПа. Скорости до конуса обеспечивают механическую промывку отверстий коллектора и его очистку от мусора и водорослей.

В пятой главе выполнено исследование технологических и технических параметров мобильного рыбозащитного устройства на мелиоративном водозаборе Новокубанского канала ООО «Союз Агро» Гулькевичского района Краснодарского края. Приводится методика расчета МРЗУ на водозаборе и даются основные технологические и технические параметры МРЗУ (табл. 5.1). Обоснована натурными исследованиями эколо-экономическая эффективность МРЗУ на мелиоративном водозаборе.

Заключение даётся в конце работы и соответствует цели и поставленным задачам исследований.

Автореферат отражает основные положения диссертационной работы, которая изложена в логической последовательности хорошим научным языком.

Замечания по диссертационной работе

Как и по любой работе, отражающей научные и практические результаты, по представленной на отзыв диссертации имеется ряд замечаний и пожеланий.

По первой главе «Современное состояние мелиоративных водозаборов с рыбозащитными устройствами на малых водотоках»:

1. Хотелось бы видеть более широкую и конкретную связь состояния темы исследований с водообеспеченностью сельскохозяйственных угодий, так как вопрос касается мелиоративного водозабора.

2. Представляется спорным утверждение соискателя в совмещении функции защиты гидробионтов с защитой водозаборов от мелкого мусора и водорослей в потоке (страница 30 вывод 2). Все-таки конструкция, описанная в диссертации, в значительной мере ориентирована именно на защиту гидробионтов, а защита от других загрязнений, особенно в поливной сезон во время обильного цветения водоёмов требует особых исследований.

3. По каким критериям были выбраны для оценки технического и технологического состояния именно представленные Вами в работе малые водотоки? И являются ли общими для всех водозаборов обнаруженные вами проблемы?

По второй главе «Обоснование водоресурсной системы на малых водотоках: мелиоративный водозабор – мобильная рыбозащита».

4. В подрисуночных подписях отсутствуют некоторые позиции 1,5,6,7,9,10 (рисунок 2.2 страница 36), а в некоторых рисунках вообще нет подрисуночных разъяснений (рисунки 2.3 и 2.4), отсутствуют в тексте расшифровки сокращений: МРЗУ, СО и т.п., все это затрудняет разобраться в представленных в диссертации материалах.

5. Представляется целесообразным расширить апробацию работы на более представительном наборе модельных, тестовых и практически важных задач с обеспечением более содержательного анализа и сопоставления получаемых результатов, так как представляется спорным приведенное в тексте диссертации утверждение соискателя, о том, что при независимой эксплуатации МРЗУ обеспечивается экономия энергоресурсов до 7,1 % (вывод 5 страница 61), отличается от собственно приведенных в автореферате доказательств «Расход ГНС увеличивается на расход РЗУ, при этом возрастают энергозатраты на 5 – 10 %» (страница 12 автореферата). Где же выполнение основной цели исследований – снижение энергозатрат? В критическом анализе следовало бы более чётко сформулировать основные направления по повышению энергетической эффективности.

По третьей главе «Схема опыта, методика исследований».

6. Необходимо более наглядно представить сравнение результатов численного и физического моделирования, повысил бы значимость исследований, представление в работе % погрешности сходимости лабораторных и натурных исследований в виде графической зависимости.

По четвертой главе «Исследование технологических и технических параметров мобильного рыбозащитного устройства».

7. Наиболее существенное влияние на эффективность рыбозащиты оказывает скорость транзитного потока V_p , который в исследовании объёмного противотока при истечении из насадок у соискателя не учтен. Желательно бы проводить исследования, как для проточных, так и для слабо проточных водотоков, где особенно важным фактором эффективности рыбозащиты является V_p .

8. В исследованиях гидродинамического экрана не говорится об опасных для рыб зонах «Мертвые зоны» – тыльная сторона рыбозащитного

устройства, она определяет эффективности рыбозащиты и желательно это учитывать при проектированиях МРЗУ.

По пятой главе «Эколого-экономическая эффективность мобильного рыбозащитного устройства мелиоративного водозабора».

9. Диссертационную работу желательно бы дополнить исследованиями зоны влияния струйной завесы на выживаемость рыб, при которой ожидается эффективность рыбозащиты.

10. Соискателем нигде не отмечено, где можно применить результаты его исследований в нашей стране, кроме юга России? Это еще больше бы повысило значимость её исследований.

По заключению

11. Желательно было бы увидеть в диссертации рекомендации по проектированию и эксплуатации предложенного соискателем устройства, повышающего эффективность рационального водопользования и рыбозащиты на малых водотоках, которые еще больше бы повысили значимость её исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Моторной Ларисы Васильевны на тему: «Повышение эффективности рационального водопользования и рыбозащиты на малых водотоках», несмотря на отмеченные недостатки, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки по рациональному водопользованию на малых водотоках, имеющие существенное значение для развития сельскохозяйственной отрасли страны. Представленные исследования в диссертации являются актуальными и новыми, их анализ и выводы имеют научный и практический интерес.

Диссертационная работа соответствует критериям пунктов 9 – 14 Поло-

жения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Моторная Лариса Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (технические науки).

Официальный оппонент, доктор технических наук (научная специальность 06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель), доцент, доцент кафедры «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

Дата 12.05.2023г.



Хецуриани Елгуджа Демурович

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132,
ЮРГПУ(НПИ), тел. 8(86352)255-334, E-mail: vhiszos@yandex.ru,

Подпись Хецуриани Е.Д. заверяю:

ученый секретарь

ученого совета ЮРГПУ(НПИ)



Н.Н. Холодкова