

Утверждаю
Ректор федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования



«Волгоградский государственный
аграрный университет»

кандидат технических наук, доцент
Цепляев В.А.

«14» октября 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организаций - федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» на диссертационную работу **Исмаил Хуссейн** на тему «*Технические решения для улучшения качества воды придонных слоёв водоёмов на основе возобновляемых источников энергии в условиях Сирии*», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (технические науки).

Актуальность темы исследования. В условиях острого дефицита водных ресурсов в Сирии, усугубляемого последствиями многолетнего военного конфликта и изменениями климата, разработка эффективных методов улучшения качества воды поверхностных водоисточников, является актуальной. Несмотря на нехватку воды, сельское хозяйство, как один из важнейших секторов экономики республики, на долю которого приходится около 25% внутреннего продукта, остается основным потребителем значительных объёмов воды. Защита водных ресурсов от загрязнения и улучшение качества воды поверхностных источников являются первостепенными задачами на данный момент в Сирии. В то же время, следует отметить, что процесс очистки поверхностных вод является технически сложным и энергозатратным, а в условиях дефицита энергоресурсов в стране ещё и весьма дорогостоящим, требующим разработки энергоэкономичных способов улучшения поверхностных вод.

Научная новизна работы заключается в разработке принципов создания устройств для улучшения качества придонных слоев воды естественных водоёмов с использованием возобновляемых источников

энергии, что позволило: получить теоретические зависимости для расчета параметров устройств для улучшения качества придонных слоев воды водоёмов с использованием солнечной радиации; оценить технические параметры устройств и их влияние на изменения показателей качества воды в процессе работы, в том числе в условиях солнечной радиации Сирии по результатам лабораторных и натурных исследований; разработать и защитить патентами на полезную модель конструкции устройств для улучшения качества придонных слоев водоёмов на основе использования солнечной энергии.

Теоретическая и практическая значимость исследования состоит в получении теоретических расчетных зависимостей и алгоритма проектирования устройства для аэрации придонных слоев воды поверхностных водоисточников на основе использования солнечной радиации. Практическая значимость заключается в разработке технических решений для улучшения качества поверхностных вод, применение которых повысит качество вод поверхностных источников на основе использования солнечной энергии. Подтверждением практической значимости являются результаты повышения концентрации растворенного кислорода в воде водохранилища 16 Тишрин в Сирии в среднем от исходных значений 4,1 мг/л до 6,1 мг/л.

Степень обоснованности научных положений и выводов, а также их достоверность обеспечивается анализом исходной информации, достаточным объёмом экспериментального материала, использованием сертифицированных приборов и стандартных методик, методов статистической обработки данных, высоким уровнем корреляции теоретических и экспериментальных данных исследований.

Основные результаты по теме диссертационного исследования докладывались на Всероссийской и международных научно-практических конференциях.

По теме исследования автором опубликовано 17 работ, в том числе 7 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, 7 патентов на полезную модель, 3 работы в списке изданий, индексированных в РИНЦ РФ.

Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли наук. Для развития водного хозяйства в условиях Сирии применительно к проблеме улучшения качества воды придонных слоёв водоёмов существенное значение имеют следующие результаты:

- разработки конструкции устройства для улучшения качества воды естественных водоёмов на основе использования возобновляемых источников энергии с возможностью использования в условиях Сирии.

- представленных лабораторных и натурных исследований параметров и оценки работоспособности предлагаемых устройств с возможностью воздействия на показатели качества воды, в том числе на водных объектах Сирии.

- предлагаемой методики расчета и проектирования, рекомендации по использованию устройств для улучшения качества поверхностных вод с использованием возобновляемых источников энергии.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации. Полученные теоретические зависимости для расчета объема ёмкости-накопителя и алгоритма проектирования устройства для аэрации придонных слоев воды поверхностных водоисточников на основе использования солнечной радиации, могут быть использованы при инженерных расчетах в подобных природных условиях.

Применение разработанных технических устройств на основе использования солнечной энергии способствует улучшению качества водных ресурсов поверхностных источников.

Содержание и структура работы

Диссертация Исмаил Хуссейн имеет классическую структуру, состоящую из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложений. Материалы диссертации изложены на 124 страницах, включая таблицы, рисунки и приложения.

Во введении автор обосновывает актуальность темы исследования, формулирует цель и задачи работы, раскрывает научную новизну и практическую значимость полученных результатов, излагает положения, выносимые на защиту, представляет степень достоверности и результаты апробации.

В первой главе дана оценка водно-физических и гидрохимических показателей воды водохранилищ 16 Тишрин, Аль-Музайна и Музейриб, расположенных в западных провинциях Сирии, позволившая сделать вывод о необходимости использования технологий аэрации, как наиболее распространенного подхода для улучшения качества воды. Показано, что в сложившихся политических и социально-экономических условиях Сирии, перспективным для улучшения качества поверхностных вод является разработка, исследование и использование аэраторов на основе возобновляемых источников энергии.

Вторая глава посвящена анализу современных подходов при аэрации естественных водоемов, на основе возобновляемых источниках энергии, использующих традиционные технологии использования солнечной энергии и энергии ветра. Представлены, защищенные патентами на полезную модель

технические решения для улучшения качества воды поверхностных водоисточников, приведен теоретический расчет по обоснованию основных элементов конструкции.

Третья глава содержит материалы по результатам лабораторных исследований, позволивших установить основные закономерности работы устройства: при естественной солнечной радиации в условиях открытой площадки лаборатории в Сирии; при искусственных условиях в термокамере лаборатории кафедры гидротехнических сооружений Тимирязевской академии. Основными показателями при оценке работы устройства были объем и продолжительность выхода воздуха, поступающего на аэрацию.

В четвертой главе приведен анализ результатов натурных исследований, выполненных на водохранилище 16 Тишрин в Сирии и на прудах лаборатории прудового рыбоводства Тимирязевской академии, в ходе которых, наряду с техническими характеристиками оценивалось влияние устройства на физико-химические показатели качества воды, в частности, содержание растворенного кислорода в воде. По результатам исследований предложены новые конструкции устройств, защищенные патентами на полезную модель.

В заключении сформулированы основные выводы и результаты исследования, а также определены перспективы дальнейших исследований по теме.

Автореферат отражает и полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями, хорошо иллюстрированы, изложены строго и лаконично в научном стиле.

Замечания по работе

1. В первой главе следовало привести современные данные о потребностях Сирийской Арабской Республики в мероприятиях по аэрации воды, в том числе в рыбохозяйственных водоемах, а также примеры использования возобновляемых источников энергии.

2. На рисунке 2.9 приведена конструкция рассеивателя воздуха аэратора, однако в последующем данный элемент никак не учитывается и не рассматривается.

3. При проведении лабораторных исследований на открытой площадке в Сирии, судя по рисунку 3.1,б, на работе устройства будет сказываться отражающая способность белой стены, в работе это не отмечено.

4. В работе следовало дать более четкие рекомендации по практическому использованию результатов исследований и внедрению разработок в условиях Сирии.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным действующим Положением о присуждении ученых степеней. Диссертационная работа «Технические решения для улучшения качества воды придонных слоёв водоёмов на основе возобновляемых источников энергии в условиях Сирии» соответствует критериям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Исмаил Хуссейн заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (технические науки).

Отзыв ведущей организации на диссертационную работу *Исмаил Хуссейн* рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет», протокол заседания № 3 от «14» октября 2025 г.

Заведующий кафедрой

«Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование», доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, профессор, академик РАН

Овчинников Алексей Семенович

Профессор кафедры

«Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование», доктор технических наук по специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, доцент

Бочарникова Олеся Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»: 400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26., телефон +7 (8442) 41-17-84; e-mail: volgau@volgau.ru

