



55 КГЭУ

XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,

**ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КАЗАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

КАЗАНЬ, 5-6 ДЕКАБРЯ 2023 Г.

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

В ТРЕХ ТОМАХ

ТОМ 2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КГЭУ**

5–6 декабря 2023 г.

Казань

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том 2

Казань 2023

УДК 621.1+621.3+621.04+681.5+574

ББК 31+32.96+28.08

МЗ4

Рецензенты:

доцент СГТУ имени Гагарина Ю.А,
кандидат физико-математических наук, доцент Е.К. Пыльская;
проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
доктор технических наук, доцент И.Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор); И.Г. Ахметова (зам. гл. редактора),
Д.А. Ганеева

МЗ4 **Материалы докладов XXVII Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика и 55-летию КГЭУ / Под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. В 3 т.; Т. 2. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2023. – 511 с.**

ISBN 978-5-89873-652-1 (т. 2)

ISBN 978-5-89873-654-5

В сборнике представлены материалы докладов XXVII Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика и 55-летию КГЭУ, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетике, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

УДК 621.1+621.3+621.04+681.5+574

ББК 31+32.96+28.08

ISBN 978-5-89873-652-1 (т. 2)

© КГЭУ, 2023

ISBN 978-5-89873-654-5

3. Электропроводность воды // Growmir [Электронный ресурс]. <https://studfile.net/preview/2030619/page:3/> (дата обращения: 01.11.2023).

4. Физико-химические свойства воды; понятие солёности. [Электронный ресурс]. https://studopedia.ru/4_70635_fiziko-himicheskie-svoystva-vodi-ponyatie-solenosti.html (дата обращения: 30.10.2023).

5. Поддубная И.В. Исследование гидрохимических параметров водной среды УЗВ при создании оптимальных условий для выращивания маточного поголовья осетровых рыб // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры. 2016. С. 289-292.

УДК 621.56.002

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЫБОЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ ТИПА ВОДОВОЗДУШНОЙ ЗАВЕСЫ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ ГРЭС

¹Калайда М.Л., ²Саетов А.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

¹kalayda4@mail.ru, ²saetov67@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены особенности водной среды в районе рыбозащитного сооружения (РЗС) по типу водо-воздушная завеса (ВВЗ), установленного на водозаборные сооружения береговой насосной станции № 1 филиала ОАО «Татэнерго» Заинская ГРЭС. Показано, что по температурному фактору, концентрации растворенного кислорода, ЭДС и ОВП в районе ВВЗ отмечается выравнивание характеристик у дна и поверхности.

Ключевые слова: аквакультура, объекты энергетики, рыбозащитное сооружение, водо-воздушная завеса, температура, концентрация, кислород.

PHYSICAL AND CHEMICAL ENVIRONMENTAL PARAMETERS IN THE AREA OF WORKING THE FISH PROTECTION DEVICE ON THE TYPE OF WATER-AND-AIR SCREEN IN THE GRES WATER- COOLER

¹ Kalaida M.L., ² Saetov A. R.

^{1,2} KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

¹kalayda4@mail.ru, ²saetov67@mail.ru

Abstract. The article considers the features of the water basin in the area of the fish protection device on the type of water-and-air screen installed at the water intake facilities of the onshore pumping station № 1 of the branch of JSC “Tatenergo” Zainskaya GRES. It has been shown the evenness of characteristics by temperature, dissolved oxygen concentration, electromotive force and ORP at the bottom and surface in the area of water-and-air screen.

Keywords: aquaculture, energy facilities, fish protection structure, water-air curtain, temperature, concentration, oxygen.

Согласно нормам Водного Кодекса РФ и Постановления Правительства Российской Федерации № 380 от 29.04.2013 г. «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания» не допускается эксплуатация водозаборов энергетических объектов, не оснащенных рыбозащитными сооружениями (РЗС). Вид рыбозащитного сооружения выбирается в зависимости от типа водозабора, базируется на комбинации принципов воздействия рыбозащиты (экологического, поведенческого, физического) и определяет механизм взаимодействия рыб (ориентацию, реакцию и др.), водной среды и самого сооружения. Одним из самых эффективных технических решений по выбору типа рыбозащитного сооружения является РЗС по типу водо-воздушной завесы [1, 2]. Исследуемое РЗС работает по принципу восходящей водо-воздушной завесы, сформированной системой донных модулей РЗС с аэрирующими соплами. Принцип работы данного типа рыбозащитного сооружения состоит в подаче насосами воды на донные модули РЗС с одновременным забором воздуха по отдельному трубопроводу-воздуховоду. Совместное воздействие водного и воздушного потока создает эффект кавитационного схлопывания пузырьков, поднимающихся от дна водоема к поверхности воды, отпугивающих рыб.

На современном этапе при эксплуатации водохранилищ характерны изменения климатических характеристик: повышение температуры воды в летний период, уменьшение содержания растворенного кислорода, цветение из-за развития цианобактерий, все эти факторы приводят к ситуациям «замора» и массовой гибели рыб [3, 4, 5].

Цель данного исследования – рассмотреть изменения гидрохимических характеристик при работе рыбозащитного сооружения типа водо-воздушная завеса на энергетическом объекте для определения характеристик среды обитания гидробионтов. Актуальность исследования заключается в том, что характеристика среды показывает состояние экосистемы и в дальнейшем может быть использована при оценке

функционирования РЗС типа водо-воздушная завеса. Научная значимость данной работы заключается в том, что впервые были изучены особенности характеристик водной среды в зоне функционирующего на энергетическом объекте РЗС типа водо-воздушная завеса. Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты могут использоваться при внедрении РЗС данного типа на других энергетических объектах.

Материалом для работы являются данные по температуре и растворенному в воде кислороду, которые были измерены анализатором растворенного кислорода Марк 302Э (погрешность $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$) с глубин до 3 м. Характеристики рН водной среды в районе водозабора Заинской ГРЭС измеряли рН-метром марки рН-150МИ. Характеристики ХПК определяли в соответствии с ГОСТ Р 52708-2007 «Вода. Методы определения химического потребления кислорода». Характеристики БПК₅ измеряли в соответствии с ПНД Ф 14.1;2;3;4.123-97 «Количественный химический анализ вод». Станции отбора проб приведены на рис. 1.



Рис. 1. Станции контроля параметров среды в районе РЗС типа водо-воздушная завеса (ВВЗ)

Проведенное исследование выявило, что в районе ВВЗ отмечается большая мутность воды, наибольшая выравненность температуры в поверхностном слое и у дна по сравнению с контрольными участками водохранилища перед зоной ВВЗ (рис.2)

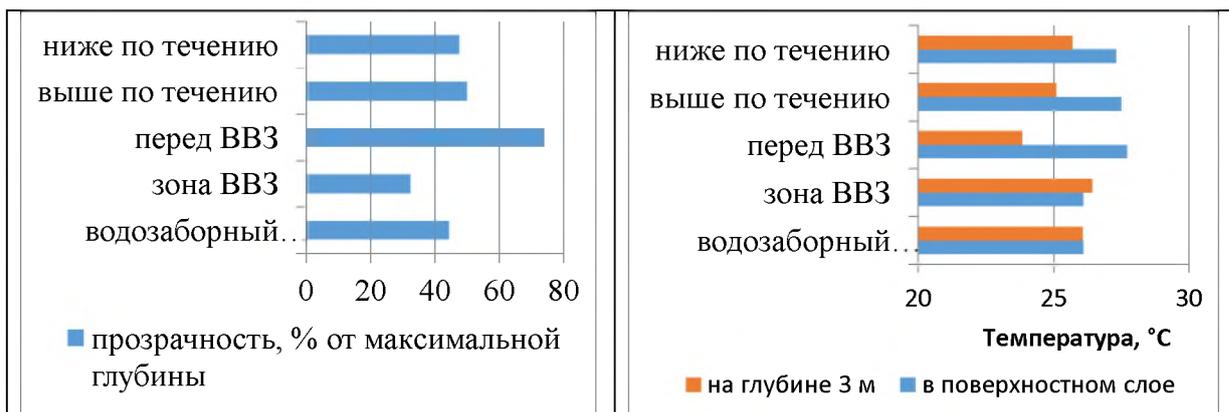


Рис. 2. Прозрачность и температура воды в августе в районе РЗС типа водо-воздушная завеса

Важной характеристикой состояния водной экосистемы является содержание растворенного кислорода. Наибольшая разница в концентрации растворенного кислорода отмечена в зоне перед РЗС типа водо-воздушная завеса. Необходимо отметить, что максимальная концентрация кислорода в придонном слое была в зоне ВВЗ (рис.3)

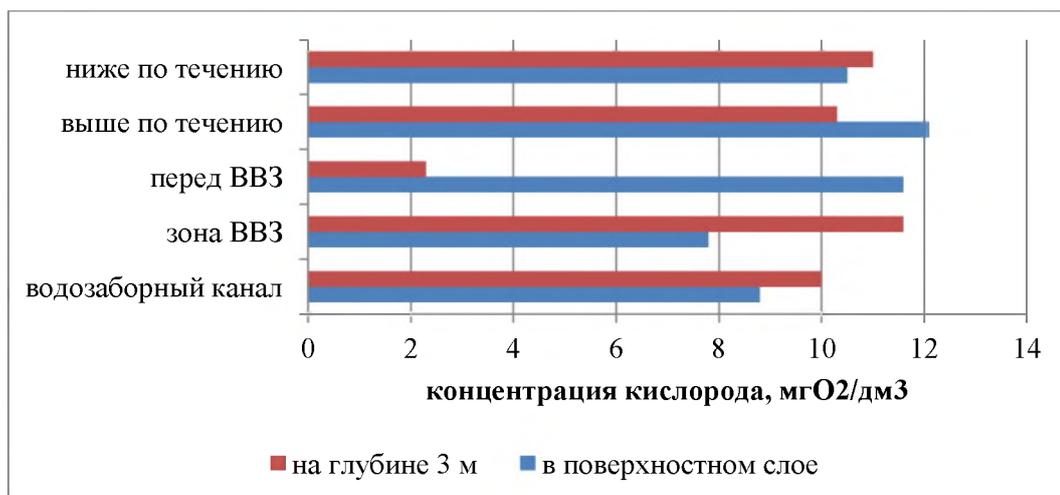


Рис. 3. Концентрация кислорода в воде в августе в районе РЗС типа водо-воздушная завеса

В районе функционирования РЗС типа водо-воздушная завеса отмечаются также более выровненные значения ЭДС (mVpH) в поверхностном и придонном слое (-85,4 у поверхности; -90,6 на глубине 3 м), по сравнению с контрольными участками, где показатель варьировал у поверхности от 91,1 до 98,1 и на глубине 3 м от 61,0 до 89,3. Аналогично характеризовался участок ВВЗ и по ОВП: в поверхностном и придонном слое (107,8 мВ у поверхности; 107,4 мВ на глубине 3 м), по сравнению с

контрольными участками, где данный показатель варьировал у поверхности от 111,2 мВ до 131,0 мВ и на глубине 3 м от 128,0 мВ до 132,7 мВ).

Результаты данных исследований позволяют прийти к выводу: рыбозащитное сооружение (РЗС) по типу водо-воздушной завесы является многофункциональным техническим решением, которое в процессе работы изменяет характеристики состояния экосистемы, особенно в придонном слое.

Источники

1. Калайда М.Л., Саетов А.Р. Рыбозащитные сооружения на водоемах объектов энергетики как важное мероприятие по сохранению стада рыб. - Международный водно-энергетический форум-2018: сборник материалов докладов/ в 2 т. Т.1.-Казань: Казан.гос.энерг.унт, 2018.- 373 с.- С.108-113.

2. Малеванчик Б.С., Никоноров И.В. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения // Москва. Легкая и пищевая промышленность, 1984. С. 256

3. Хамитова М.Ф., Калайда М.Л. Исследование изменений гидробиологических характеристик в условиях локальных загрязнений в регионе Средней Волги. LAP LAMBERT Academic Publishing (OmniScriptum GmbH & Co. KG), Saarbrücken, Germany/ Германия. 2018, 310 с.

4. Калайда М.Л., Муганцева Т.П. Повышение эффективности работы системы технического водоснабжения ТЭС // Известия ВУЗов: Проблемы энергетики 2012. № 7/8. С. 128

5. Калайда М.Л., Гордеева М.Э. Особенности физико-химического состояния вод водоемов объектов энергетики. - Международный водно-энергетический форум -2018: сборник материалов докладов/ в 2 т. Т.1. - Казань: Казан.гос.энерг.унт, 2018. 373 с. С.284-290.

УДК 574.2

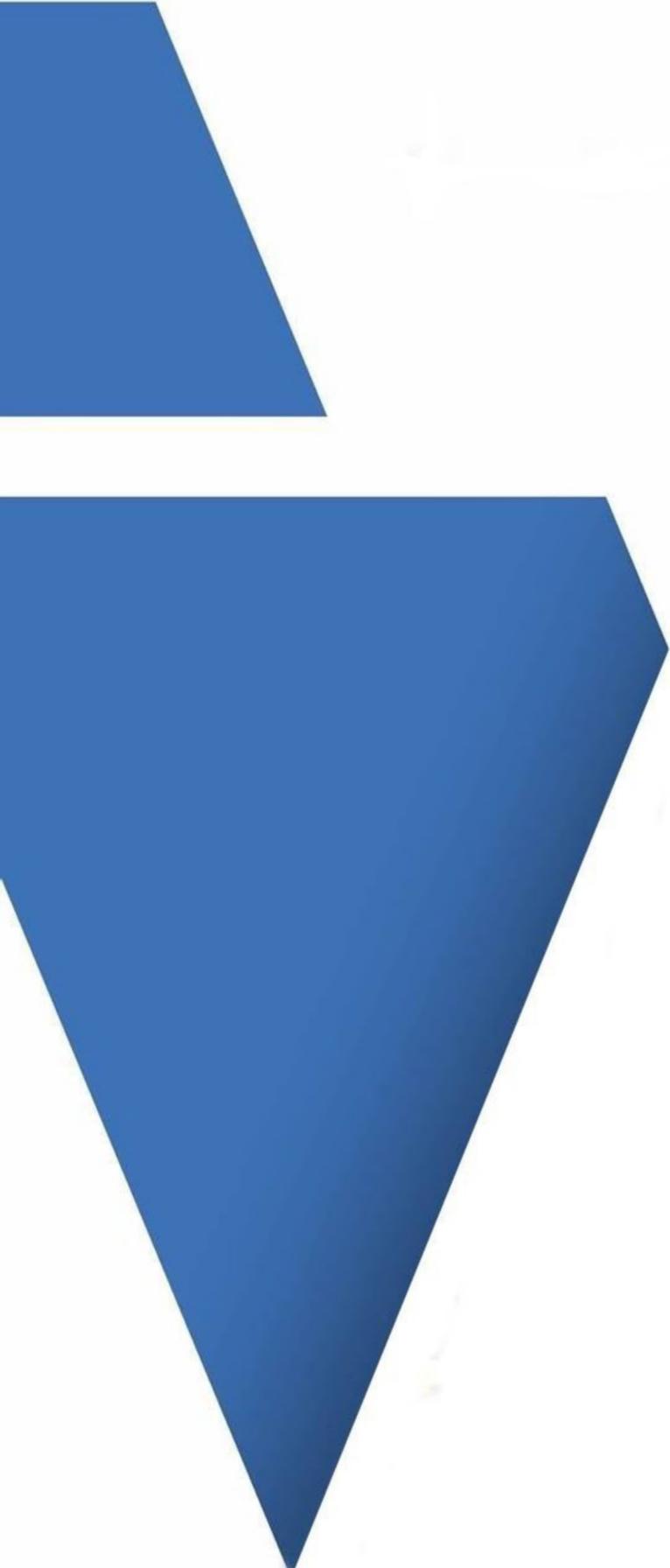
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Диана Евгеньевна Сиразиева¹, Софья Михайловна Абрамова²,

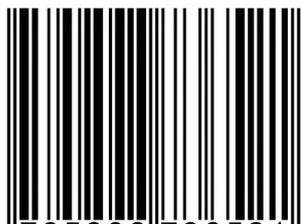
Мария Эдуардовна Гордеева³

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

¹d.sirazieva@mail.ru, ²sofya.abramova.2018@bk.ru, ³gordeeva.me@kgeu.ru



ISBN 978-5-89873-652-1



9 785898 736521 >