

Каменцева М.А. 54
Каюмова Ё.К. 39
Кириченко О.И. 42
Киянова Е.В. 46
Клепова А.А. 80
Комарова С.Н. 65
Комилова Д.И. 39
Корж Н.И. 49

Шералиев Б.М. 39
Юрина Н.А. 31

III

Ю

Научное издание

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Материалы Всероссийской
научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых учёных

Материалы печатаются в авторской редакции.

Подписано в печать 22.06.20. Выход в свет 25.06.20.

Печать цифровая. Формат 84×108^{1/16}.

Бумага тип. №1. Гарнитура «Century Schoolbook». Уч.-изд. л. 11,6.

Тираж 200 экз. Заказ № .

Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр КубГУ
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.



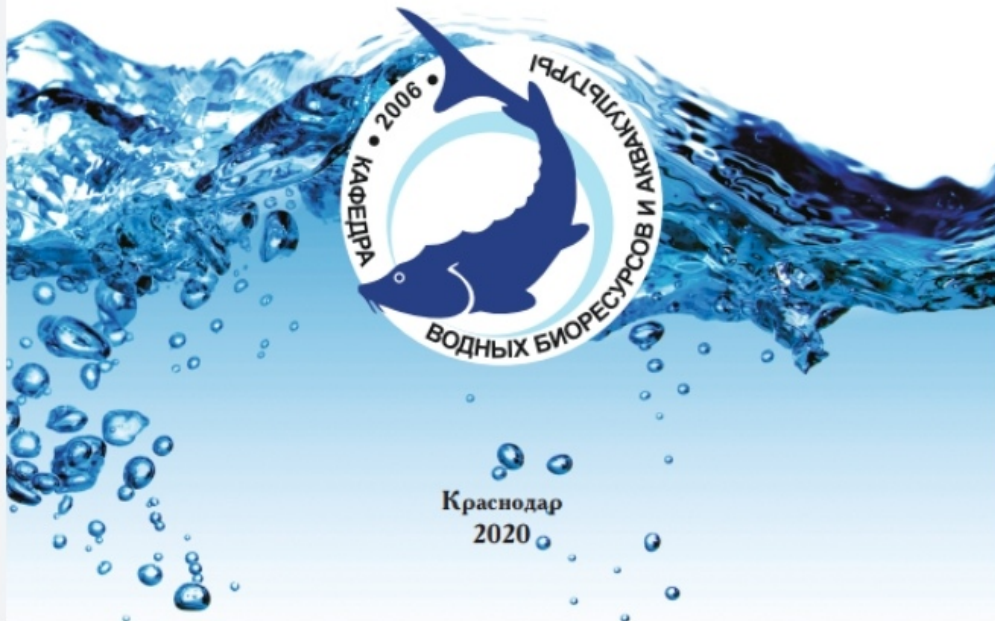


КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

27 марта 2020 г.



УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), М. В. Нагалецкий, А. В. Абрамчук, Н. Г. Пашинова,
М. А. Козуб, К. С. Абросимова, А. М. Иваненко, У. А. Храмова

В623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных / отв. ред. Г. А. Москул. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. — 88 с.: ил. 200 экз.
ISBN 978-5-8209-1802-5

Представлены результаты работ, полученные молодыми исследователями различного уровня во взаимодействии с научными руководителями — учёными из ведущих научных организаций Российской Федерации и ближнего зарубежья. Тематика работ касается актуальных проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов, аквакультуры.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специализирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73

ISBN 978-5-8209-1802-5

© Кубанский государственный
университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Абрамчук А.В., Поляхов В.С. Эксплуатация биофлотовой системы на примере сомовой фермы	6
Абросимова Н.А., Абросимова Е.Б., Арутюнян Т.В. Сравнительная характеристика товарного выращивания пилентаса в прудовой и садковой аквакультуре	9
Абросимова К.С., Абросимова Н.А. Влияние антиоксиданта анфелан-эхинолан на биохимический состав молоди русского осётра <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> (BRANDT et RATZBURG, 1833)	12
Асатова Л.Ф., Говоркова Л.К. Исследование микрофлоры среды обитания рыб в установке замкнутого цикла водоснабжения	14
Барсегова А.В., Смирнов А.О., Хижнякова Н.Л., Ткачева И.В. Рыбоводные участки Ростовской области	18
Бондарева Н.А. Макрофиты как индикаторы экологического состояния урбани-	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биологический факультет

Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

*К столетию
Кубанского государственного
университета*

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Всероссийская научно-практическая конференция
студентов, аспирантов и молодых учёных

Краснодар, 27 марта 2020 г.

Краснодар
2020

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В623

Редакционная коллегия:
Г. А. Москул (отв. редактор), М. В. Нагалецкий, А. В. Абрамчук, Н. Г. Пашинова,
М. А. Козуб, К. С. Абросимова, А. М. Иваненко, У. А. Храмова

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ УСТАНОВОК
ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ РЫБЫ**

В. П. Степанова, С. Д. Борисова

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия

E-mail: Svetlana-zag@bk.ru

В современных условиях основополагающим для мирового рыболовства является принцип устойчивого, допустимого развития, на основе которого может быть обеспечена продовольственная безопасность человечества при сбалансированном использовании трёх слагаемых: рыболовства, аквакультуры и экологии. В последнее время возрастает количество рыбоводных ферм. В динамично развивающихся условиях формирующихся под влиянием цикличности, периодизации, постоянного повышения уровня конкуренции, а также появления новых часто неподдающихся формализации факторов внешней среды одним из важнейших направлений деятельности рыбоводных предприятий становится преодоление различного рода кризисов, а следовательно разработка комплекса

мероприятий по усовершенствованию рыбоводных установок. В связи с этим актуальным становится разработка элементов проведения модернизации установок с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) по выращиванию рыбы.

Нами рассмотрены три процесса в УЗВ, которые по мере работы установки возможно модернизировать с учётом научно-технического прогресса: регулирование температуры воды, дезинфекция воды и очистка воды.

Задача коррекции температуры воды в аквакультуре всегда актуальна. Для большинства объектов выращивания с максимальной скоростью возможно только при подогреве воды большую часть года. При решении задач созревания производителей в искусственных условиях часто необходимо понижение

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ (г. Краснодар, 27 марта 2020 г.)

температуры воды. Потери энергии на коррекцию температуры воды особенно велики при использовании проточных рыбоводных установок. В литературе можно проследить попытки разработать экономные устройства в проточных рыбоводных установках. Принцип действия таких систем основан на использовании теплообменных аппаратов для передачи тепла от рыбоводного стока в холодную воду, поступающую в рыбоводные бассейны (Золотова, 2000). В настоящее время в качестве системы охлаждения воды используют чилеры. Они широко используются при необходимости охлаждения воды рыбоводных хозяйств. К примеру, для охлаждения воды инкубационных систем, либо блоков зимовки осетровых при выращивании рыбы на икру. Для небольших УЗВ, где использование чиллеров экономически нецелесообразно или не позволяют площади, можно использовать проточный водонагреватель. Современные проточные водонагреватели недорогие, занимают мало места, позволяют настраивать необходимую температуру и в зависимости от задач аквакультуры — охлаждать или нагревать воду в рыбоводных бассейнах. В качестве альтернативы проточным нагревателям и чиллерам мы предлагаем использовать орошаемый вид биофильтра, он работает как обычная градирня. В настоящее время на интернет-сайтах можно встретить много предложений по продажам температурных контроллеров. Они служат для точной и бесперебойной регулировки температуры воды в системах УЗВ и аквариумах.

Дезинфекция воды в системах УЗВ осуществляется при помощи ультрафиолетовых установок, либо озонирования. Ультрафиолет безопасен для рыбы и менее затратен, чем озонные установки. Тем не менее УФ малоэффективен в мутной воде. Однако самое эффективное средство — это совместное применение озона и ультрафиолета, которое имеет

манов, 2015), мы рекомендуем совместно использовать такие прогрессивные методы водоподготовки, как озонирование и ультрафиолетовая стерилизация. Неоднократные исследования показали, что комбинация озона и ультрафиолета более эффективна для дезинфекции и уничтожения органических веществ, чем любой другой метод, используемый по отдельности.

Размещение УФ-системы ниже по потоку от обработки озоном, обеспечивает дополнительную защиту, разрушая остаточный озон. Для контроля концентрации остаточного озона используются датчики окислительно-восстановительного потенциала (ОВП). Поддерживая ОВП в определённом диапазоне, осуществляется контроль уровня общего количества окислителей, что даёт косвенный контроль над озоном. Безопасный уровень ОВП для выращивания пресноводных рыб обычно считается равным 300 мВ.

Многие системы автоматизируют озонирование, связывая измерение ОВП и генератор озона, так что генератор отключается при достижении требуемого ОВП и отключается при повторном падении ОВП. Факторы, такие как pH, температура и вид культур, будут определять точный целевой уровень ОВП. Другие параметры качества воды, особенно нитрит, также должны контролироваться и использоваться для измерения эффекта озонирования.

Интеграция работы генератора озона с УФ-системой снижает энергопотребление системы, повышает эффективность обеззараживания, создаёт защитный экран, защищающий гидробионтов от потенциально опасного озона.

Основными условиями нормальной работы биофильтров УЗВ являются: качество и объём загрузки; соответствие нагрузок по органическим загрязнениям и температуре, при которых происходит про-

мутной воде. Однако самое эффективное средство — это совместное применение озона и ультрафиолета, которое имеет «резонансный» эффект. На основе анализа литературных источников (Зейфман, Лебедева, Тихановская, 2003; Кар-

чество и объем загрузки; соответствие нагрузок по органическим загрязнениям и температур, при которых протекают процессы, обеспечение проницаемости (вентиляции) воздухом массы загрузочного материала, равномерность распределе-

83

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ (г. Краснодар, 27 марта 2020 г.)

ния очищаемой сточной воды по поверхности и в массе загрузочного материала.

Загрузочный материал должен удовлетворять следующим требованиям: быть способными выдерживать температуру от 6 до 30 °С без потери прочности. Все применяемые для загрузки естественные и искусственные материалы, за исключением пластмасс, должны выдерживать: давление не менее 0,1 МПа (1 кг/см^2) при насыпной плотности до 1000 кг/м^3 , не менее чем 5 кратную пропитку насыщенным раствором сернокислого натрия, не менее 10 циклов испытаний на морозостойкость, кипячение в течение 1 ч в 5 % растворе соляной кислоты, масса которой должна превышать массу испытуемого материала в 3 раза (Привезенцев, Власов, 2004). Рекомендуют использовать в качестве загрузочного материала в небольших УЗВ — плавающую загрузку из пластмассы.

В последнее время преимущество отдаётся биофильтрам псевдокипящего слоя, в которых биоагрузка в виде сыпучих элементов с большой удельной площадью поверхности (до $800 \text{ м}^2/\text{м}^3$) постоянно находится во взвешенном состоянии за счёт интенсивной продувки водяного слоя воздухом и активно перемешивается.

Таким образом, рекомендуется аэрация загрузки в биофильтре, поскольку кислород необходим не только для полного протекания реакции, но также и определяет скорость процесса в целом. Применение искусственной аэрации позволяет значительно интенсифицировать работу биофильтра. Отверстия для аэрации биофильтра рекомендуется предусматривать только в нижней части стен, где необходимо расположить дренаж и водоотводные лотки биофильтра (так называемое «фальш-дно»).

Также рекомендуется установка вторичных механических фильтров, которые устанавливаются после прохождения оборотной водой биофильтра. Их

назначение — удалять взвешенные вещества, проскочившие предыдущие стадии обработки воды, а также частицы отмирающей биоплёнки биофильтров. В принципе можно устанавливать барабанные фильтры, но, из-за их конструктивных особенностей, в этом случае создаются определённые сложности в вертикальной компоновке оборудования системы в целом и увеличиваются энергозатраты на перемещение воды за счёт увеличения высоты подъёма воды. В основном применяются объёмные фильтры с загрузкой фильтровальных элементов и направлением движения воды снизу вверх.

При использовании биофильтров с псевдокипящим слоем на выходе воды из него возможно установка дополнительной секции, где биоагрузка с отрицательной плавучестью находится в неподвижном состоянии. Такие устройства, кроме выполнения функции механического фильтра, служат биофильтрами второй очереди. Естественно, что для их эффективной работы в качестве биофильтра вода в них должна иметь достаточную насыщенность растворённым кислородом во избежание преобладания денитрифицирующих процессов. Особенностью объёмных засыпных вторичных фильтров является необходимость их периодической промывки для удаления накапливающейся органики в виде взвешенных веществ и отмирающей биологической плёнки биофильтров (Зейфман, Лебедева, Тихановская, 2003).

Таким образом, содержание рыбы в оптимальных условиях выращивания — это гораздо более высокие темпы роста по сравнению с часто неоптимальными условиями в естественной среде. Кроме того, важно отметить, что все преимущества чистой воды, достаточного уровня кислорода и т. д. в системе рециркуляции положительно влияют на выживаемость, здоровье рыб, что в конечном итоге даёт продукт высокого качества.

Библиографический список

Золотова З. К. Мировая аквакультура на рубеже столетий: статистика и про-

84

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ (г. Краснодар, 27 марта 2020 г.)

гнозы // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: сб. науч. тр. М.: ВНИИПРХ, 2000. Вып. 75. С. 23—37.

Зейфман Е. А., Лебедева Е. А., Тихановская Г. А. Интенсификация процессов сточных вод от биогенных элементов: Учебное пособие. Вологда: ВоГТУ, 2003. 144 с.

Карманов А. П., Полина И. Н. Технология очистки сточных вод: учеб. пособие; Сыктывкар: Сыкт. лесн. ин-т, 2015. 207 с.

Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. М.: Мир, 2004. 456 с.

Нейдорф А.Р., Каменцева М.А., Попова С.Н. Прибрежно-водная растительность Ростовской области и перспективы её рационального использования при эксплуатации рыбохозяйственных водоёмов	54
Поляхов В.С., Абрамчук А.В. Применение технологии биофлор в индустриальной аквакультуре	56
Прокопенко М.С., Абрамчук А.В., Храмова У.А. Биологическая характеристика голавля (<i>Squalius cephalus</i> (LINNAEUS, 1758)) реки Уруп	59
Рыба О.В., Голод В.М., Москул Г.А. Сравнительная рыбоводно-биологическая характеристика двух реверсивных линий радужной форели породы «Рофор» (пос. Ропша, Ленинградская обл.)	62

Рябова А.И., Комарова С.Н. Биологическая характеристика обыкновенной финты (<i>Alosa fallax</i> (LACÉPÈDE, 1803)) в районе Анапы (Чёрное море)	65
Сабирова А.Б., Борисова С.Д. Результаты выращивания листового салата в установке замкнутого цикла водоснабжения по воспроизводству рыбы	68
Самойленко А.К., Голод В.М. Морфо-биологическая характеристика радужной форели породы «Рофор» (пос. Ропша, Ленинградская обл.)	71
Семенюк А.О., Ткачёва И.В. Совместное культивирование голубой тилляпии и растений	74
Сенькина Н.В., Абросимова Е.Б. Результаты и перспективы работ по разведению рыбы на Аксайско-Донском рыбоводном заводе	76
Сирота Ю.В. Сезонная динамика видового разнообразия фитопланктона в водохранилище Волчьих Ворота	78
Смирнов А.О., Старцев А.В., Клепова А.А. Результаты осенней бонитировки ремонтно-маточных стад осетровых рыб на Донском осетровом заводе в 2019 г. . .	80
Степанова В.П., Борисова С.Д. Разработка элементов модернизации установок замкнутого цикла водоснабжения по выращиванию рыбы	82
Храмова У.А., Абрамчук А.В., Прокопенко М.С. Паразитофауна карпа рыбоводных хозяйств Краснодарского края	85
Авторский указатель	87



ПРЕДИСЛОВИЕ

Южные регионы России располагают значительным фондом рыбохозяйственных водоёмов, а рыбная отрасль как сектор экономики имеет важное значение в поддержании продовольственной безопасности страны. Реализация рыбохозяйственной деятельности на водоёмах — одно из главных направлений эксплуатации биологических ресурсов, что в свою очередь делает актуальными вопросы разнопланового изучения и сохранения гидробионтов и среды их обитания. Ресурсной основой отрасли является промышленное рыболовство и аквакультура, которая представлена различными категориями хозяйств (прудовые, садковые, бассейновые, мариккультура и др.). Главная задача рыбохозяйственной отрасли — обеспечить