

СИСТЕМА ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ*Лешков Илья Игоревич***АННОТАЦИЯ**

В статье рассматриваются основные направления работы промышленных рыбководных хозяйств, анализируются негативные факторы рыбохозяйственной деятельности. Решением проблемы необратимой трансформации водных экосистем служит применение системы водоподготовки для рыбохозяйственного комплекса. На сегодняшний день значительная часть рыбководческих ферм в России не обходится без установок замкнутого водоснабжения. В работе показана технологическая схема и описание структурных элементов установок замкнутого водоснабжения рыбководных хозяйств.

Ключевые слова: рыбное хозяйство, рыба, эвтрофирование, очистка воды, система водоподготовки, установка с замкнутым водоснабжением, рециркуляция.

Одной из крупных отраслей в животноводческой промышленности России является рыбное хозяйство. Промышленное разведение рыб для потребительских нужд и воспроизведения популяций в естественных водоемах активно возрастает. Высокие темпы развития производства обусловлены не только активным спросом на рыбные товары, но совершенствованием технологий, позволяющих значительно упростить взращивание гидробионтов в искусственных водоемах.

Рыбководные хозяйства, постоянно взаимодействуя с окружающей средой, изменяют качество воды и обитающих в ней гидробионтов. В значительной степени это обусловлено эвтрофированием, а именно загрязнением воды питательными веществами: несъеденным и нерастворённым кормом, переработанными продуктами в фекалиях рыб и т.д. В результате эвтрофирования в воде повышается содержание фосфора (преимущественно, твёрдых частиц) и азота (преимущественно, жидкого). Ускоряется рост водорослей растительного планктона и разлагающим их микроорганизмам начинает не хватать кислорода.

Другой важный аспект – воздействие на водоёмы химикатов, используемых на всех этапах разведения рыбы, в частности, антибактериальных средств и антибиотиков. Попадая в воду, они меняют её состав и, соответственно, влияют на животный и растительный мир.

Также существенное негативное воздействие оказывают отходы: твёрдые бытовые, мёртвая рыба и др. Так, среднестатистическая естественная гибель рыбы составляет 17%: в первый год – 10%, во второй – 5%, в третий – 2%. [4; с.461].

Соответственно, возникает необходимость реализации мероприятий по снижению нежелательных последствий рыбо-хозяйственной деятельности.

Проведённый анализ показал, что решение проблемы эвтрофирования может быть реализовано двумя основными группами методов:

1) Биологическими, затрагивающими сам процесс рыборазведения (подбор кормов, селекция рыбных пород, контроль здоровья и эффективное лечение рыб, аэрация – насыщение воды кислородом и т.д.). В частности, при выборе кормов необходимо ориентироваться не только на

содержание фосфора и азота, но и на их растворимость. Благодаря этому можно снизить биологические отходы на 10-15% и повысить рост рыбы на 2-4% в рамках каждого поколения [4; с.462]. Следовательно, биологические методы позволяют не только улучшить экологическую обстановку, но и сделать производство более рентабельным.

2) Техническими, лишь косвенно затрагивающими рыборазведение (оптимальное размещение хозяйств, совершенствование методик водоочистки и т.д.). Например, садковые хозяйства лучше всего располагать на больших водоёмах, где хороший водообмен. В целом же выбор места определяется законом об охране окружающей среды от 2002 года, Стратегией развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года [1] и ОСТом 15-372-87 [2].

Очистку воды необходимо производить даже при садковом способе выращивания. Под очисткой понимается как фильтрация, так и создание иловых карманов, отстойников, установку илонасосов и др. Данные меры позволяют снизить уровень фосфора на 5-20%.

Выращивание рыбы без циркуляции воды (в системах замкнутого водоснабжения) приводит к меньшим загрязнениям, однако существенно дороже. Поэтому данный метод преимущественно используют для производства малька или ценных пород рыб: осетра, паляя, сиг.

Перспективным технологическим направлением, в отличие от классического способа выращивания рыбы в прудах, является использование установок с замкнутым водоснабжением (УЗВ). Технология рециркуляции воды в УЗВ избавляет от необходимости размещения их в экологически чистых районах рек и дает возможность располагать установки в любом месте, где есть источник воды [3; с.27].

Аквакультура в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) – это, по сути, технология выращивания рыбы или других водных организмов повторного использования воды в производственных целях. Эта технология основана на использовании механических и биологических фильтров и может использоваться для выращивания любых объектов аквакультуры [5].

Традиционное рыбководство полностью зависит от внешних условий: температуры воды в

реке, чистоты воды, содержания кислорода, углекислого газа и органических веществ в воде, освещённости, солёности и рН воды, наличия растений и листьев, плывущих вниз по воде и забивающих решетки водозаборов и т.д. В УЗВ эти внешние факторы в основном исключаются. Также преимущественно устраняется воздействие патогенов, поскольку попадание в установку инвазионных заболеваний из окружающей среды сведено к минимуму вследствие ограниченного использования воды [5].

Для очищения воды используется довольно простая схема на основе принципа рециркуляции. От водостока рыбоводных бассейнов вода поступает в механический фильтр, оттуда в биологический фильтр, затем она аэрируется, из нее удаляется углекислый газ, после чего она снова подается в рыбоводные бассейны. К данной системе можно добавить ряд других элементов: оксигенацию с использованием чистого кислорода, дезинфекцию с помощью ультрафиолетового излучения или озона, теплообмен, автоматическую регуляцию уровня рН, систему денитрификации и другие в зависимости от конкретных потребностей.

Рассмотрим подробнее компоненты УЗВ.

1. Рыбоводные бассейны. Правильный выбор конструкции бассейнов, то есть размера и формы, глубины воды, способности к самоочищению и т.д., может иметь значительное влияние на эффективность выращивания объектов рыбоводства. Преимущество отдается круглым и квадратным бассейнам со срезанными углами.

2. Механическая фильтрация. В настоящее время это единственный практичный метод утилизации органических отходов. Сегодня почти все рыбоводы, использующие УЗВ, фильтруют воду, выливающуюся из бассейна, с помощью «микросита», которое оснащено фильтровальной тканью с размером пор от 40 до 100 микрон. Барабанный фильтр является наиболее часто применяемым типом микросит. Его конструкция обеспечивает бережное удаление частиц. Функционирование барабанного фильтра состоит из следующих этапов:

- 1) Поступление фильтруемой воды в барабан;
- 2) Фильтрация воды через элементы барабана благодаря разнице уровней воды внутри и вне барабана;
- 3) Осаждение твердых частиц на фильтровальных элементах и подъём их к зоне обратной промывки вследствие вращения фильтра;
- 4) Распыление воды из промывочных форсунок, расположенных с внешней стороны фильтровальных элементов.

5) Вымывание удаленного органического вещества из фильтровальных элементов на шламовый поддон.

6) Удаление вытекшего самотёком вместе с водой шлама из фильтра с рыбоводного хозяйства для внешней очистки сточной воды.

Преимущества фильтрации с использованием микросит: уменьшение органической нагрузки биофильтра; увеличение прозрачности воды;

совершенствование условий нитрификации, так как биофильтр не забивается; стабилизирующее воздействие на процесс биофильтрации [4; 464].

3. Биологическая очистка. Широкое применение нашли биофильтры с плавающей и неподвижной загрузкой. С помощью гетеротрофных бактерий окисляется органическое вещество, потребляется кислород и производится углекислый газ, аммиак и шлам. Затем нитрифицирующие бактерии преобразуют токсичный аммиак в нитрит и безвредный нитрат. Эффективность биофильтрации зависит, в основном, от температуры воды и значения рН в системе, оптимальные показатели которых должны быть в пределах 10–35°C и рН – от 7,0 до 8,0.

4. Дегазация, аэрация и зачистка. Перед возвращением воды в рыбоводные бассейны необходимо удалить из нее скопившиеся газы. Процесс дегазации осуществляется либо путем аэрации воды, либо методом зачистки. В результате удаляются углекислый газ CO₂, свободный азот N₂, сероводород HS₂. Аэрация может осуществляться путем нагнетания воздуха в воду. Но более эффективна система с капельным фильтром, где газы зачищаются посредством физического контакта между водой и пластмассовым наполнителем, уложенным в колонну [5].

5. Оксигенация. Для достижения более высоких уровней содержания кислорода (200–300 %) в воде применяют систему оксигенации с использованием чистого кислорода в форме жидкого кислорода или с помощью генератора кислорода. Для этого обычно используют кислородные конусы или оксигенаторы шахтного типа.

6. Ультрафиолетовое излучение. УФ-дезинфекция основана на применении света с такой длиной волн, которая разрушает ДНК патогенных бактерий и одноклеточных организмов.

Вода, используемая для рециркуляции, должна быть свободна от болезнетворных агентов или должна стерилизоваться перед поступлением. Система очистки поступающей воды обычно состоит из песочного фильтра для микрофильтрации и УФ- или озоновой системы дезинфекции [3; с.54].

На сегодняшний день значительная часть рыбоводческих ферм в России не обходится без установок замкнутого водоснабжения и водоочистки. Данная технология хорошо себя зарекомендовала и приобретает все большую популярность.

Список использованной литературы

1. Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года. (утверждена Минсельхозом РФ от 10.09.2007). – М.: Росинформагротех, 2007. – 34 с.
2. ОСТ 15.372-87 Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы.
3. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением. Учебное пособие / П.Е.

Гарлов, Ю.К. Кузнецов, К.Е. Федоров. - СПб: издательство «Лань», 2014. - 260 с.

4. Тишков, С.В. Исследование влияния рыбохозяйственного кластера на экологическую безопасность региона / С.В. Тишков, А.П. Щербак, В.В. Каргинова // Эколого-экономические проблемы развития регионов и страны. Материалы 14-й Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики. – Петрозаводск: изд-во «Карельский

научный центр Российской академии наук», 2017. – С. 460-465

5. Брайнбалле, Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения / Я. Брайнбалле [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library-5.pdf> свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения 16.08.2019)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЗАДАЧАХ ДИАГНОСТИКИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.66.300](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.66.300)

Абдуллаева¹ Г.Г., Мирзазаде² И.Г., Нагизаде Г.Р.²

¹Институт Систем Управления НАН
Азербайджана, г. Баку

²Институт математики и механики НАН
Азербайджана, г. Баку

АННОТАЦИЯ

Дифференциальная диагностика при острых отравлениях химическими веществами была и остается одной из актуальных задач токсикологии. В статье рассмотрены химические вещества, для которых доминирующим фактором является время, особенно в случаях оказания первой до госпитальной помощи. Выработка быстрых действий у медицинского персонала, доведенных до автоматизма, актуальна именно в этих случаях ургентной терапии. Отметим, что такие химические вещества, как угарный газ, цианид, транквилизаторы, антигистаминные вещества и салицилаты в до госпитальной практике проявляются идентичными симптомами. В статье предлагается интеллектуальная система диагностики и оказания первой помощи при отравлениях, первичные проявления которых очень близки по симптоматике.

ABSTRACT

Differential diagnosis during acute poisonings with chemical substances was and remains one of topical problems of toxicology. This paper treats chemical substances for which time is the predominant factor of consequence prevention, especially in cases of rendering the first prehospital aid. The training of quick actions in medical personnel brought to automatism is topical just in these cases of urgent therapy. Let us note that such chemical substances as carbon monoxide, cyanide, tranquilizers, antihistaminic substances and salicylates manifest themselves through identical symptoms in prehospital practice. The paper proposes an intellectual system of diagnostics and first aid for poisoning, the primary manifestations of which are very similar in symptoms.

Ключевые слова: угарный газ, дифференциальная диагностика, нейронная сеть, антидотная терапия
Keywords: carbon monoxide, differential diagnosis, neuronal network, antidote therapy.

Введение. Проблемы диагностики в медицине можно соотнести к классу слабоструктурированных и плохо формализованных задач, то есть задач, решение которых лежит в плоскости теории искусственного интеллекта, где наряду с цифровыми и табличными данными активно используются знания. В данном аспекте требуется уточнить, что подразумевается под понятием «знание». В теории искусственного интеллекта знания – это, прежде всего, информация. Она описывает свойства, связи и отношения исследуемых процессов в субъективном (человек) и объективном (наука) выражениях. Фундаментом систем искусственного интеллекта являются знания, на основании которых через машину логического вывода обрабатываются данные и принимаются решения. Для представления знаний, прежде всего, необходима концепция внутренней интерпретации, определение внешней и внутренней структуры связей данных и т.д. Исходя из концепции, знания можно представить формально (на основе исчисления высказываний и исчисления предикатов), неформально (семантически,

реляционные), к которым относят продукционные модели, семантические сети, фреймы. Есть и третий вид представления, так называемый интегрированный, совмещающий в себе различные виды представления знаний. В случае детерминированных знаний вышесказанные модели вполне успешно применяются в задачах диагностики. Но часто, особенно в до госпитальной практике, мы сталкиваемся с недетерминированной информацией. Подобную ситуацию принято связывать с нечеткостью, неточностью, неопределенностью доступной информации, многозначностью интерпретаций явления, ненадежностью или неполнотой информации. Представление знаний может быть затруднено и в случае недетерминированности процедур вывода решений и т.д. [1]. В этих случаях применяют методы представления нечетких знаний.

Постановка задачи. Известно большое количество задач в медицине, где сегодня успешно применяются методы искусственного интеллекта. Большинство из них функционирует в интерактивном режиме (конечно, здесь мы исключаем тестовые программы), который имеет