



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Донской государственный
технический университет»
(ДГТУ)

344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

Приемная ректора т. 8(863) 273-85-25

Общий отдел т. 8(863) 273-85-11

Факс т. 8(863) 232-79-53

E-mail: reception@donstu.ru

ОКПО 02069102 ОГРН 1026103727847

ИНН/КПП 6165033136/616501001

15.08.2025 № 45-45-200

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
международной деятельности
ФГБОУ ВО «Донской
государственный технический
университет»

доктор технических наук,
профессор

Бескопильный Алексей

Николаевич



2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет» на диссертационную работу Нохрина Дениса Юрьевича на тему: «Оценка экологического и ветеринарно-санитарного состояния рыбохозяйственных водоёмов на Урале» представленной к защите на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 4.2.2. «Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность» (биологические науки) в диссертационный совет 35.2.038.01 на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

Актуальность темы.

Антропогенная нагрузка на природные комплексы порождает широкий спектр проблем, требующих контроля и/или решения. Согласно Стратегии

научно-технологического развития РФ (указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду и вопросы продовольственной безопасности относятся к большим вызовам современности (п. 15 г, д) и определяют приоритетность таких направлений развития, как переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству и создание безопасных качественных продуктов питания (п. 21 г).

Многие регионы нашей страны в силу природных особенностей содержат повышенные концентрации токсикантов в природных средах. Одним из таких регионов является Урал, где повышенный геохимический фон сочетается с развитой промышленностью и высоким уровнем техногенного загрязнения среды, включая водную. В результате выпадения осадков и стока талых снеговых и ливневых вод многие техногенные поллютанты оказываются в водных объектах – реках, прудах, водохранилищах и озёрах – где они встраиваются в биогеохимические циклы и влияют на водную флору и фауну. Многие из этих поллютантов обладают токсическим и мутагенным действием, оказывая негативное воздействие на популяции гидробионтов, включая рыбу. Рыба, в свою очередь, является важным продуктом питания человека и помимо питательной ценности должна быть безопасной для употребления в пищу. Изучению химического состава уральских водных объектов, оценке его влияния на рыбу, как на обитателей водоёмов и как на источник питания, а также разработке мер коррекции содержания экотоксикантов в рыбе и посвящена диссертационная работа соискателя.

Научная новизна исследований.

На современном приборном и методическом уровне соискателем проведены масштабные исследования на 96 уральских водных объектах. Впервые выполнен анализ содержания тяжёлых металлов в донных отложениях ряда озёр и водохранилищ, включая расположенные в зонах

влияния ГРЭС и металлургического комбината. Проведена оценка качества воды водохранилищ Челябинской области методом приборного биотестирования на простейших. Впервые установлены уровни накопления токсичных элементов в рыбе из ряда водоёмов и водотоков Челябинской области, а также определены уровни цитогенетических и цитологических нарушений в эритроцитах периферической крови. С использованием многомерных статистических методов выявлены и интерпретированы устойчивые ассоциации элементов в донных отложениях ряда уральских водных объектов. Разработаны два статистико-методологических подхода, позволяющих оценивать адаптационные траты на поддержание микроэлементного гомеостаза в популяциях рыб и выявлять элементы-ксенобиотики.

Практическая значимость работы.

В условиях в условиях отсутствия нормативов содержания тяжёлых металлов в донных отложениях предложены граничные значения для оценки степени загрязнения водных объектов Урала. Выделение и идентификация паттернов загрязнения в водоёмах позволяет установить источники загрязнения на ранних этапах. Предложено использовать методологию корреляционной адаптометрии по комплексу биологических признаков рыб для комплексной оценки биокондиции рыбопромысловых водоёмов. Разработаны Методические рекомендации по оценке экологического состояния водохранилищ тепловых электростанций и ведению в них рыбного хозяйства. Также имеется Акт внедрения результатов диссертационного исследования в учебный процесс на биологическом факультете Челябинского государственного университета: они вошли написанное соискателем учебное пособие «Лабораторный практикум по биостатистике» и используются при преподавании ряда дисциплин у бакалавров и магистров.

Степень достоверности результатов проведённых исследований.

В работе использованы современные химико-аналитические методы, включая капиллярный электрофорез и атомную абсорбцию. Исследование выполнено на достаточных для выявления закономерностей объёмах выборок, все полученные данные обработаны статистически в специальных пакетах статистических программ. Выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе, аргументированы и вытекают из результатов исследования. Также результаты исследований соискателя вошли в отчёты, одобренные на заседаниях Ученого совета ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН.

Апробация результатов научных исследований.

Основные положения диссертации прошли длительную и широкую апробацию: представленные в диссертации результаты исследований докладывались, обсуждались или были представлены на 19 научных, научно-практических конференциях и симпозиумах с 2001 по 2024 гг.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы.

Соискателем лично выполнены экспедиционные работы на водоёмах с отбором проб, анализ химического состава воды, цитогенетические исследования и статистический анализ всех данных с интерпретацией результатов. Он также участвовал в планировании натуральных и экспериментальных исследований, в анализе проб на содержание тяжёлых металлов. Также им проведён поиск и обобщение сведений из литературных источников, формулирование выводов и практических предложений, подготовка основных публикаций, написание и оформление рукописи.

Оценка содержания диссертации.

Диссертация изложена на 362 страницах компьютерного набора и состоит из введения, 2-х глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы (731 источник, в том числе 399 на русском

языке и 332 на иностранных языках) и 6 приложений. Работа иллюстрирована 39 таблицами и 46 рисунками, не считая приложений.

В разделе «Введение» автор обосновывает актуальность исследований по теме работы, характеризует степень разработанности проблемы другими учёными, формулирует цель и задачи собственного исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, кратко описывает методологию и методы исследований, подтверждает достоверность результатов работы. Также он приводит положения, выносимые на защиту, сведения об апробации работы, публикациях, структуре и объёме работы и приносит благодарности лицам, причастным к появлению диссертационной работы.

Первая глава «Влияние природных и антропогенных факторов на рыбохозяйственные водоёмы и рыбу» представляет собой литературный обзор из 3-х разделов. В первом автор рассматривает все использованные в диссертационном исследовании показатели химического состава природных вод с указанием их биологического значения и/или токсичности для рыб. Во втором рассматривается роль донных отложений в получении информации о водоёме. В третьем разделе кратко рассматриваются методы оценки биокондиции водной среды с акцентом на методы биотестирования.

Вторая глава «Собственные исследования» включает 2 раздела – методический и результаты собственных исследований. В методическом разделе автор перечисляет объекты исследований (реки, озёра, пруды и водохранилища), с указанием числа изученных проб воды, донных отложений и рыбы из них. Далее он приводит методы сбора и химического анализа последних с указанием приборов и методик, а также даёт информацию по использованному методу биотестирования воды, токсикологических и ихтиопатологических исследованиях рыбы, перечисляет и кратко характеризует цитогенетические и цитотоксические эффекты, изучавшиеся в эритроцитах крови рыб. Далее автор описывает и приводит схемы научно-производственного опыта по влиянию микродобавок

на карпов садкового хозяйства и эксперимента по кулинарной обработке рыбы с целью снижения содержания в ней тяжёлых металлов. Завершается методический раздел перечислением статистических методов, использовавшихся в работе, с указанием их назначения и программ для расчётов.

Раздел собственных исследований является наиболее объёмной частью работы и состоит из 5-и подразделов. В первом автор проводит оценку химического состава и качества воды уральских водных объектов. На основании сравнения водных объектов разного типа по концентрации показателей состава и по частотам превышения ПДК для рыбохозяйственных водоёмов он приходит к выводу о наиболее разнообразном качестве вод в озёрах и наиболее безопасном для рыбы – в искусственных водоёмах. Также автор анализирует данные биотестированию водохранилищ, по сезонному и пространственному распределению гидрохимических показателей и находит её недостаточно информативной по сравнению с информацией, получаемой в ходе анализа донных отложений, которым посвящён второй подраздел. Наиболее значимым результатом исследования по донным отложениям является возможность выявления устойчивых ассоциаций металлов, которые хорошо интерпретируются и позволяют в ряде случаев принимать управленческие решения. Ведущими техниками для этого являются многомерные статистические методы (анализ главных компонент, факторный анализ) с последующей пространственной интерполяцией выделенных обобщающих переменных.

Подраздел «Комплексная оценка экологического и ветеринарного состояния популяций промысловых рыб» даёт представление о заболеваемости рыб и уровнях нарушений в эритроцитах крови. Автор приходит к выводу, что выявленные болезни рыб являются типичными для района исследования, а результаты цитогенетического мониторинга не всегда однозначно интерпретируются. В объёмных таблицах приводятся данные о концентрации 8-ми тяжёлых металлов в костной и мышечной тканях рыб

ряда водоёмов. Показано, что они не всегда согласуются с уровнями техногенного загрязнения водоёмов, оцененного по воде и донным отложениям. Прямая зависимость была установлена для свинца, а обратная – для железа и меди. Далее описано две техники, позволяющие на основе статистического анализа данных по содержанию металлов в тканях рыб, во-первых, выходить на интегральную оценку качества водной среды для рыб с использованием показателей корреляционной адаптометрии, а во-вторых, выявлять в водоёмах потенциально чуждые – ксенобиотичные – элементы, привносимые в водоём в результате загрязнения естественными или техногенными поллютантами.

Четвёртый подраздел «Методы снижения концентрации токсикантов в рыбе, как объекте питания человека» описывает два экспериментальных исследования. На карпах тепловодного садкового хозяйства изучалось влияние внесения в корм микродобавок серы и сорбентов (белая глина и Полисорб) на ростовые процессы рыб и содержание в их тканях тяжёлых металлов. Автором показано, что сорбенты являются перспективным модификатором содержания токсикантов в рыбе, получаемой в аквакультуре. В эксперименте по кулинарным обработкам исследовалось влияние на содержание в рыбе тяжёлых металлов варки и соления рыбы. В результате показано, что кулинарная обработка приводит к перераспределению содержания элементов в тканях рыб и может увеличивать содержание токсичных металлов в продукте. Для снижения содержания свинца и кадмия в мышечной ткани рыб автор рекомендует потрошить рыбу и варить её без соли.

В пятом подразделе соискатель обсуждает наиболее значимые результаты диссертационного исследования с привлечением литературных данных. В разделе «Заключение» приводятся выводы из 8 пунктов и практические предложения из 4 пунктов.

Публикации по материалам исследований.

По материалам диссертационной работы опубликовано 59 печатных работ, из них: 13 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 6 – в изданиях, входящих в международные цитатно-аналитические базы данных Scopus и Web of Science, 12 – в других научных журналах и изданиях, 10 – в материалах международных и всероссийских научных конференций, 17 – в материалах региональных научных конференций, а также издана 1 – коллективная монография под редакцией соискателя.

Замечания, вопросы и пожелания по диссертации.

Существенных замечаний, снижающих ценность работы, нет. Тем не менее в процессе ознакомления с текстом диссертации возник ряд вопросов, на которые нам хотелось бы получить пояснения.

1. С какими факторами связаны нарушения ядра и цитоплазмы эритроцитов у плотвы и леща (поскольку данные из наиболее неблагоприятного водоема определены как «неоднозначные»)? Проводилось ли контрольное исследование из «чистого» водоема?

2. Проводилось ли изучение нарушений ядра и цитоплазмы эритроцитов у окуня, встречающегося в большинстве исследованных водоемов?

3. Существует ли значимая разница в накоплении тяжелых металлов у разных видов рыб? Наблюдалось ли автором избирательное накопление отдельных металлов разными видами?

4. Автор отмечает, что соление рыбы увеличивало содержание в мышечной ткани никеля, кадмия и кобальта. Что имеется в виду под понятием «увеличением содержания»? Означает ли это, что произошло увеличение концентрации из-за уменьшения массы мышц рыбы в процессе засаливания? Или же в ходе самой процедуры соления к рыбе попадают дополнительные количества перечисленных тяжелых металлов?

Диссертационная работа содержит ряд неточностей, орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок. Все указанные замечания и вопросы носят дискуссионный характер и не ставят под сомнение положения работы, выносимые на защиту, и выводы по ней, научную и практическую ценность работы.

Заключение

С учетом актуальности исследуемой проблемы, большого объема исследований, проведенных диссертантом, научной новизны. Теоретической и практической ценности полученных результатов, а также высокого уровня их использования в практической деятельности следует резюмировать, что выполненная Нохриным Денисом Юрьевичем диссертация на тему «Оценка экологического и ветеринарно-санитарного состояния рыбохозяйственных водоёмов на Урале» является законченной научной квалификационной работой, подготовленной самостоятельно на высоком методическом уровне. Она содержит новые сведения и подходы к проблеме, имеющей важное теоретическое и народно-хозяйственное значение.

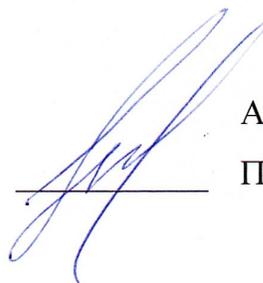
По своей актуальности, научно-методическому уровню, новизне полученных результатов и практической значимости диссертационная работа полностью соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения научных степеней» № 842, утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а также паспорту специальности 4.2.2. «Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность».

На основании вышеизложенного можно заключить, что Нохрин Денис Юрьевич заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора биологических наук по специальности 4.2.2. «Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность».

Диссертационная работа Нохрина Д.Ю., автореферат и отзыв

рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании учёного совета факультета «Биоинженерия и ветеринарная медицина» Института живых систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет» (протокол № 2 от «15» сентября 2025 г.)

Главный научный сотрудник Центра научных компетенций ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», доктор биологических наук



Аксенова
Полина Владимировна

Директор Института живых систем ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», доктор биологических наук, профессор



Ермаков
Алексей Михайлович

Подписи доктора биологических наук Аксеновой Полины Владимировны, и доктора биологических наук, профессора Ермакова Алексея Михайловича заверяю

Ученый секретарь ученого совета ФГБОУ ВО ДГТУ



Анисимов Владимир Николаевич

«15» сентября 2025 г.

Адрес организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (ФГБОУ ВО ДГТУ)

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1, корпус 1.

Официальный сайт: <https://donstu.ru/>

Тел.: +7 800-100-19-30, 273-85-25