

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и  
инновациям Астраханского  
государственного технического

университета, д.т.н., профессор  
Ю.А. Максименко

2023 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Астраханский государственный технический  
университет» (ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Диссертация на тему: «Особенности миграции и трансформации ртути в водной экосистеме устьевой области реки Красная (Вьетнам)» выполнена на кафедре «Гидробиология и общая экология» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Астраханский государственный технический университет».

В период подготовки диссертации соискатель Нгуен Тхи Тхуи Ньунг обучалась в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» Федерального агентства по рыболовству.

В 2013 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», в 2015 году – магистратуру по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование».

В 2021г. окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Астраханский государственный технический университет» по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки. Квалификация «Исследователь. Преподаватель – исследователь». Сданы кандидатские экзамены: история и философии науки, иностранный язык, экология.

Научный руководитель: доктор биологических наук, доцент – Волкова Ирина Владимировна работает профессором кафедры гидробиологии и общей экологии, заместителем директора института рыбного хозяйства, биологии и природопользования, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» Федерального агентства по рыболовству.

По результатам рассмотрения диссертации «Особенности миграции и трансформации ртути в водной экосистеме устьевой области реки Красная (Вьетнам)» принято следующее заключение:

**Актуальность темы исследования.** Ртуть является высоким токсичным элементом первого уровня опасности. Особенности характеристики ртути представляют разнообразие форм существования и способность миграции и трансформации в различных компонентах окружающей среды. Формы её существования и нахождения определяют токсическое действие на биологические организмы и человека. В окружающую среду ртуть попадает из природных и антропогенных источников. Устьевая область реки Красная – одна из крупнейших во Вьетнаме, на территории которой существуют потенциально возможные источники соединений ртути: как местные - промышленные предприятия, сжигание и размещение отходов, сточные воды, так и региональные и глобальные эмиссии ртути (из Европы, Америки и Северной Азии). В настоящее время ртутное загрязнение рассматривается как серьезная проблема в устьевой области реки Красная. Получение новых научных данных о биогеохимических особенностях и закономерностях миграции и трансформации ртути в системе «вода – донные отложения – гидробионты» в устьевой области реки Красная необходимо при определении, оценке и

прогнозирования уровня загрязнения ртутью в водных экосистемах, а также при решении вопросов, связанных с возможностью безопасного водопользования в устьевой области реки Красная.

### **Степень разработанности темы**

За последние несколько десятилетий проблемам загрязнения водной среды ртутью посвящены труды Вьетнамских, русских и иностранных авторов. Однако, описанные результаты касаются малых рек и водохранилищ, где источники поступающей ртути локальны и не отражают картину загрязнения водной среды ртутью в целом по Вьетнаму. Исследования распределения ртути в устьевой области рек дает региональную оценку масштаба загрязнения ртутью, а также пространственное распределение данного гидроплютанта из Северной и Восточной Азии.

Измерения ртути в воде, ДО и ткани гидробионтов атомно-адсорбционным методом еще не реализованы во многих лабораториях Вьетнама из-за сложности и высокой стоимости анализов. Стоит добавить к этому, что отсутствие моделей регрессий и карт пространственного распределения ртути в исследованиях, которые могли бы значительно сократить время и затраты на исследования, приводят еще и к неточности прогнозирования содержания ртути в ДО и тканях гидробионтов.

В литературе отсутствуют описания проведения широкомасштабных комплексных исследований устьевой области реки Красная, особенно зоны маргинального фильтра, где важно выявить степень бионакопления и биомагнификации ртути тропическими гидробионтами и перераспределение данного металла на исследуемой акватории.

### **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации:**

Соискатель самостоятельно сформулировал проблему, поставил задачи, проанализировал результаты материалов многолетних исследований, произвел статистическую обработку полученных материалов, самостоятельно проводил отбор проб воды, донных отложений, рыб и моллюсков, все химические,

морфологические и биологические исследования. Соискателем проведены статистическая обработка полученных результатов и пространственный анализ по методом интерполяции.

### **Методология и методы исследования**

В работе применено комплексное использование современных приборных методов гидрохимического, морфологического, биохимического анализа, направленные на оценку уровня содержания ртути в воде, донных отложениях, гидробионтах. Результаты исследования подвергались обработке статистическими методами с использованием специализированных программных пакетов SPSS 26 и STATGRAPHICS Centurion XVIII. Пространственный анализ по теме диссертации выполнен интерполяцией в специализированном программном пакете ArcGIS 10.2.2 (ERSI, USA).

### **Научная новизна и практическая значимость.**

Впервые выявлены уровни содержания ртути и взаимозависимости между её различными миграционными формами в системе «вода – донные отложения – рыбы – моллюски» и параметрами экосистемы в устьевой области реки Красная.

Определены пространственные распределения разных миграционных форм ртути в воде и донных отложениях устьевой области реки Красная.

Исследовано влияние на трансформацию и миграцию ртути зоны маргинального фильтра речной системы р. Красная – залив Бак Бо Восточного моря.

Впервые построены карты распределения миграционных форм ртути в воде и донных отложениях. Определены регрессионные модели, характеризующие форму связи между концентрациями миграционных форм ртути и различными параметрами в системе вода – донные отложения – гидробионты в устьевой области реки Красная.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы в экологическом мониторинге дельты р. Красной и взморья Восточного моря

Вьетнама. Материал может являться основой для экологических оценок загрязнения ртутью в устьевой области реки Красная. Выявленные закономерности позволяют более эффективно планировать мероприятия, а также систему мониторинга загрязнения ртутью речных, эстуарных и морских акваторий Вьетнама.

Методы исследования, полученные результаты и научные выводы могут быть использованы при подготовке и чтении курса лекций и практических занятий специальных дисциплин «Химическая экология», «Экологическое картографирование», «Экологическое моделирование», «Экологическая токсикология», «Экологический мониторинг» во Вьетнамском морском университете (Вьетнам).

#### **Ценность научных работ соискателя:**

Научная ценность работы заключается в том, что результаты, представленные в диссертационной работе, позволят более обоснованно подойти к оценке распределения ртути в воде – донных отложениях – рыбах – моллюсках, послужат основой для картографирования и районирования территорий загрязнения ртутью в устьевой области реки Красная. Регрессионные уравнения применены для оценки, прогнозирования уровня аккумуляции ртути в мышечных тканях рыб и моллюсках, контроля влияния гидрополлютанта на здоровье человека при использовании данных рыб и моллюсков как пищевых продуктов.

Кроме того, сведения диссертационной работы могут быть использованы специалистами исследовательских институтов, занимающимися прогнозированием уровня ртути в экосистемах устьевой области реки Красная, а также в учебных заведениях при подготовке специалистов – экологов.

**Апробация результатов исследований** осуществлялась ежегодно на научно-технических конференциях профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» (2017, 2018, 2019 г.). Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на российских и международных конференциях: Всероссийская

междисциплинарная научная конференция «Наука и практика – 2017» (АГТУ, г. Астрахань, 2017г.); III Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли» (г. Владивосток, 2017 г.); Национальная научно-практическая конференция «Наука, образование и инновации в современном мире» (г. Воронеж, 2018г.); Международная научно-техническая конференция «Строительство, архитектура и техносферная безопасность» ICCATS (г. Челябинск, 2018г.); Международная научная конференция «AGRITECH-2019: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies» ( г. Красноярск, 2019г.); Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения» (г. Юрга, 2019г.); II Всероссийская научно-практическая конференция «Природопользование и устойчивое развитие регионов России» (г. Пенза, 2020г.).

**Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем:**

Основное содержание диссертационной работы представлено в 21 научных публикациях, в том числе в 8 публикациях в изданиях, входящих в перечень ВАК Российской Федерации по специальности 1.5.15. Экология (Биологические науки); 2 публикации в изданиях, включенных в международные базы данных.

Наиболее значимые работы по теме диссертационного исследования:

*Публикации в изданиях, включенных в международные базы данных*

1. Нгуен, Н.Т.Т. Пространственное распределение тяжелых металлов (Pb, Hg, As) в устьевой области реки Красная (Вьетнам) / Н.Т.Т. Нгуен, И.В. Волкова // Вестник Мурманского государственного технического университета. Сер.: Биологические науки. – 2018. – Т.21. – №2. – С.213 – 220 (GeoRef)
2. Nguyen, N.T.T Mercury content in Bivalves at the estuary area of the Red river (Vietnam) / N T T Nguyen, I V Volkova // Journal of Agriculture and Environment. – 2021. – Vol. 17. – №1. – Текст: электронный – URL:

<https://doi.org/10.23649/jae.2021.1.17.1> (CA)

*Публикации в рецензируемых научных изданиях перечня ВАК РФ*

3. Нгуен, Н.Т.Т. Содержание ртути в мышечной ткани рыб в устьевой области реки Красная (Вьетнам) / Н.Т.Т. Нгуен, И.В Волкова // *Естественные и технические науки: Изд-во «Спутник+»*. – 2023. – №9. – С.38 – 43.
4. Нгуен, Н.Т.Т. Моделирование миграции ртути в воде устьевой области реки Красная (Вьетнам) / Н.Т.Т. Нгуен, И.В Волкова // *Проблемы региональной экологии: Изд-во «Камертон»*. – 2023. – №6. – С.63 – 67.
5. Нгуен, Н.Т.Т. Characteristics of mercury bioaccumulation by fish in the estuary area of the Red River / Н.Т.Т. Нгуен, И.В Волкова // *Экология урбанизированных территорий: Изд-во «Камертон»*. – 2023. – №4. – С.10 – 15.
6. Нгуен, Н.Т.Т. Особенности распределения тяжелых металлов во взвешенном веществе в устьевой взморье реки Красная (Вьетнам) / Н.Т.Т. Нгуен, И.В Волкова // *Естественные и технические науки: Изд-во «Спутник+»*. – 2017. – № 11. – С.30 – 33.
7. Нгуен, Н.Т.Т. Сравнительный анализ возможности применения методов расчета интегрального показателя качества воды для оценки воды в устьевой области реки Красная (Вьетнам) / Н.Т.Т. Нгуен, И.В Волкова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2017. – № 2. – Текст: электронный – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26236>
8. Нгуен, Н.Т.Т. К вопросу о накоплении тяжелых металлов (Pb, Hg, As) в компонентах водных экосистем устьевой области реки Красная (Хонгха) (Вьетнам) / Н.Т.Т. Нгуен, И.В Волкова // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Рыбное хозяйство*. – 2018. – №1. – С.132 – 140.
9. Нгуен, Н.Т.Т. Особенности миграции ртути в воде и донных отложениях устьевой области реки Красная во Вьетнаме / Н.Т.Т. Нгуен, И.В Волкова, В.И. Егорова // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности*. – 2019. – Т.26. – №4. – С.431 – 440.

10. Нгуен, Н.Т.Т. Аккумуляция ртути в двустворчатых моллюсках в гидроэкосистеме устьевой области реки Красная (Вьетнам) / Н.Т.Т. Нгуен, И.В. Волкова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2023. – №1. – С.82 – 88.

*Публикации в других изданиях по теме диссертации*

11. Nguyen N T T. Mathematical modelling for distribution of heavy metals in estuary area of Red River (Vietnam) / N T T Nguyen, I V Volkova // Journal of Physics: Conference Series – United Kingdom. – 2018. – Vol. 1015. – №3. – 032100.

12. Nguyen N T T. Assessment of heavy metal pollution in water and sediments in the red river delta (Vietnam) / N T T Nguyen, I V Volkova // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – Vol. 451. – 012203.

13. Nguyen N T T. Risks assessment of water pollution at estuary area of red river (Vietnam) // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering – 2018. – Vol. 451. – 012204.

14. Nguyen N T T. Distribution of Mercury in Water and Bottom Sediments of the Estuary Area of the Red River (Vietnam) / N T T Nguyen, I V Volkova, V I Egorova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 224. – 012047.

15. Nguyen N T T. Geochemical processes of Mercury transformation in the river-sea system / N T T Nguyen, I V Volkova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 315. – 052039.

В диссертации соискатель ссылается на авторов и источники заимствования материалов. Заключение системы «Антиплагиат» показало, что диссертация соответствует требованиям, установленным п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертационная работа Нгуен Тхи Тхуй Ньунг на тему «Особенности миграции и трансформации ртути в водной экосистеме устьевой области реки Красная (Вьетнам)» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям, установленным п. 9 Положения о присуждении



ученых степеней, а также соответствует паспорту научной специальности: 1.5.15. Экология (отрасль науки – биологические, сельскохозяйственные, ветеринарные науки) в части п. 6 – «Потоки вещества, процессы переноса и трансформации вещества, биологическая продуктивность и трофическая структура» и части п. 10 – «Антропогенное воздействие на популяции, сообщества и экосистемы. Биологические эффекты загрязнения среды токсичными веществами (экотоксикология)».


Диссертация «Особенности миграции и трансформации ртути в водной экосистеме устьевой области реки Красная (Вьетнам)» Нгуен Тхи Тхуи Ньунг рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. – Экология (Биологические науки).

Заключение принято на заседании кафедры «Гидробиология и общая экология» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет».

Присутствовало на заседании - 7 чел. Результаты голосования: «за» - 7 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол №12 от 22 декабря 2023г.

Института рыбного хозяйства, биологии  
и природопользования ФГБОУ ВПО «АГТУ»  
заведующий кафедрой «Гидробиология  
и общая экология»

д. с/х. н., профессор,



В.Ф. Зайцев