

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
учреждения образования
«Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы»
И.З. Башун
« 2024 г.

ОТЗЫВ ОПОНИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

учреждения образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

на диссертацию Охременко Юлии Ивановны

«Американские сомики рода *Ameiurus* в Беларуси: морфологические особенности, филогеография и современное распространение»,

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки

Диссертационная работа Охременко Юлии Ивановны «Американские сомики рода *Ameiurus* в Беларуси: морфологические особенности, филогеография и современное распространение» выполнена в лаборатории ихтиологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология, биологической отрасли науки, а также соответствует профилю совета по защите диссертаций Д 01.32.01 при ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам».

Тема диссертационной работы соответствует приоритетному направлению научных исследований Республики Беларусь на 2021–2025 годы, утвержденных Указом Президента Республики Беларусь от 07 мая 2020 г. № 156, пункт 3 – «Энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование: атомная энергетика, ядерная и радиационная безопасность» подпункт 7 «Рациональное использование, воспроизводство и управление ресурсами растительного и животного мира, лесными и водными ресурсами».

Диссертационная работа посвящена решению актуальной эколого-зоологической проблемы – биологические инвазии рыб, которые сопровождаются негативными экологическими, социальными и/или экономическими последствиями. Объектами проведенного исследования являются американские сомики рода *Ameiurus*, распространенные в водных объектах Беларуси.

В работе Охременко Юлии Ивановны рассмотрены вопросы видовой принадлежности, современного распространения, путей расселения, морфометрических особенностей, возрастной изменчивости, филогеографической структуры и генетического разнообразия американских сомоков рода *Ameiurus* в водных объектах Беларуси.

Выносимые на защиту положения и выводы диссертации Ю.И. Охременко на тему «Американские сомики рода *Ameiurus* в Беларуси: морфологические особенности, филогеография и современное распространение», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук, соответствуют паспорту специальности 03.02.04 – зоология в списке ВАК Республики Беларусь в следующих пунктах: 1. Систематика. Описание, таксономическая идентификация и классификация животных с использованием морфологических и молекулярно-генетических методов. 2. Фаунистика, фауногенез, зоогеография, филогеография, история формирования фаун. Хорология и динамика ареалов. 3. Морфология и анатомия животных. Внешнее и внутреннее строение животных в их индивидуальном и филогенетическом развитии. 8. Эволюционные аспекты зоологии. Формообразование, эволюционная радиация в таксономических группах. Изменчивость фенетических, морфологических и генетических параметров, анализ внутривидовой дифференциации как основы микроэволюционных изменений. 9. Сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия животных. Оценка рисков и угроз популяциям животных, инвазии. Разработка общих принципов и конкретных мер охраны, использования и снижения негативного воздействия различных факторов на диких животных. Биологические основы содержания, разведения и восстановления популяций редких и исчезающих видов животных.

Актуальность темы диссертации

Адвентивные виды затрагивают экологическое коэволюционное единство экосистем, создавая серьезную угрозу местному биоразнообразию, функционированию экосистем, рыбоводству и рыболовству, сельскому хозяйству и здравоохранению. Колонизация новых территорий адвентивным видом зависит от присущих ему особенностей развития в новой биотической окружающей среде, а именно: отсутствие естественных врагов, умение перераспределять энергетические ресурсы для роста и воспроизводства. Проблема неконтролируемых биологических инвазий, являясь одной из основных экологических проблем современности, актуальна и для Республики Беларусь.

Диссертационная работа Охременко Юлии Ивановны посвящена изучению морфологических особенностей, филогеографии и современному распространению американских сомиков рода *Ameiurus* в Беларуси. Цель работы – уточнить видовую принадлежность, определить современное распространение, дать комплексную морфометрическую и размерно-возрастную характеристику и оценить генетическое разнообразие американских сомиков рода *Ameiurus*, обитающих в водных объектах Беларуси.

Американский коричневый сомик (*A. nebulosus*), американский черный сомик (*A. melas*) и американский желтый сомик (*A. natalis*) считаются инвазивными на территории Европы, поэтому их исследование представляет наибольший интерес. Все три вида американских сомиков были завезены в Европу. *A. natalis* был завезен в 1906 г. и образовал самостоятельные популяции только в Италии, другие два вида широко расселились по всему континенту. На территории Беларуси американский сомик появился в конце XIX столетия в оз. Ореховское, бассейн р. Западный Буг куда был выпущен с целью разведения.

К настоящему времени фрагментарные исследования биологии американского сомика в отдельных водоемах юго-запада Беларуси проведены Макушком М.Е. в 1951 г. (Макушок, 1951). Исследования по морфометрии, распространению, способам и направлениям дальнейшей инвазии рыб рода *Ameiurus* на территории Беларуси не проводились. Также нет исследований по таксономической принадлежности рыб рода *Ameiurus*, обитающих на территории Беларуси, отсутствуют исследования генетического разнообразия, филогеографических и филогенетических взаимосвязей между инвазивными популяциями, обитающими в водных объектах Беларуси, и популяциями естественного ареала.

Расселение видов рода *Ameiurus* вне естественного ареала приводит к разноплановым негативным воздействиям на аборигенную ихтиофауну. К основным таким воздействиям относятся: пищевая конкуренция и выедание икры аборигенных видов рыб, что в конечном итоге приводит к существенному сокращению численности и видового разнообразия ихтиофауны (Rechulicz, Plaska, 2018). Ввиду перечисленных причин изучение биологии и дальнейшего распространения американских сомов рода *Ameiurus* на территории Республики Беларусь является актуальным.

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности, значимости и своевременности поставленных соискателем задач. Таким образом, диссертационная работа Охременко Ю.И. является актуальной.

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Охременко Ю.И. впервые выяснен характер современного распространения американских сомов в Беларуси. При этом соискатель использовал как литературные данные, так и материалы собственных исследований. Установлено, что на территории Беларуси обитает один вид рода *Ameiurus* – американский сомик *Ameiurus nebulosus*. Особи, отловленные в водных объектах Беларуси, на основании диагностических признаков принадлежат виду *A. nebulosus*.

При обследовании водных объектов Беларуси (водоемов и водотоков) установлено, что наибольшее число водных объектов, заселенных американским сомом, находится на юго-западе Беларуси (водоемы бассейна р. Западный Буг, р. Неман, р. Припять), при этом распределение точек находок носит мозаичный характер. Впервые отмечено обитание вида в бассейне р. Неман.

Проведенные молекулярно-генетические исследования показали, что последовательности образцов фрагмента митохондриального гена *COI* американских сомов из водных объектов Беларуси на дендрограмме сходства образуют единый кластер с образцами, взятыми из международных генетических баз данных (NCBI Genbank и BOLD), принадлежащих к виду *A. nebulosus*. Парные межвидовые генетические дистанции последовательностей образцов особей, отловленных в водных объектах Беларуси, и последовательностей, взятых из международных генетических баз данных, принадлежащих к виду *A. nebulosus*, находятся в пределах внутривидовых различий и не превышают 0,003.

В ходе диссертационного исследования установлены меристические признаки американского сомика *A. nebulosus* в водных объектах Беларуси. Отмечен более широкий диапазон варьирования числа лучей в анальном, грудном

и хвостовом плавниках особей из Беларуси в сравнении с установленными ранее в естественном и приобретенном ареале: впервые в анальном плавнике отмечено 16 лучей, в грудном плавнике – 6 и в хвостовом 14 лучей. Установлена широкая изменчивость пластических признаков американского сомика в сравнении с особями естественного и приобретенного ареала. Различия между самцами и самками проявляются лишь по некоторым параметрам плавников и головы.

Впервые для Беларуси представлены морфометрические показатели американского сомика *A. nebulosus*. Выделены 3 размерно-возрастные группы американского сомика по общности пластических признаков, что может быть использовано при анализе популяционно-демографических характеристик вида.

Таким образом, диссертационное исследование Охременко Ю.И. внесло значимый вклад в понимание путей распространения американских сомиков *Ameiurus nebulosus* по территории Республики Беларусь. Полученные данные дополняют сведения об особенностях расселения вида в приобретенном ареале и могут стать основой для разработки комплекса мер, направленных на минимизацию негативного воздействия вида на аборигенную ихтиофауну и снижение риска его дальнейшего распространения.

Личный вклад диссертанта определяется его активным участием в сборе фактических данных, включающих экспедиционные поездки, морфологические и молекулярно-генетические исследования американских сомиков рода *Ameiurus*. Статистическая обработка и визуализация данных выполнены автором лично.

Достоверность полученных результатов и обоснованность научных положений диссертационной работы Охременко Ю.И. обеспечена использованием современных общепринятых зоологических, сравнительно-экологических, зоогеографических, молекулярно-генетических методов исследования, применением адекватных методов статистического анализа полученных результатов. Полученные выводы соответствуют поставленным задачам. Объективность и достоверность полученных результатов не вызывает сомнения.

Следует отдельно отметить уровень и тщательность проведенного соискателем обзора литературы, в котором проанализированы материалы исследований по морфологии, биологии и экологии, распространению и встречаемости американских сомиков, что свидетельствует о хорошей теоретической подготовке автора.

Конкретные научные результаты (с указанием их новизны и практической значимости), за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень

В настоящей работе соискатель Юлия Ивановна Охременко рассмотрела вопросы видовой принадлежности, современного распространения, путей расселения, морфометрических особенностей, возрастной изменчивости, филогеографической структуры и генетического разнообразия американских сомиков рода *Ameiurus* в водных объектах Беларуси, что вносит значимый вклад в понимание механизмов инвазионных процессов. Научные результаты, представленные в диссертации, и положения, выносимые на защиту, получены впервые и обладают высокой научной новизной и практической значимостью.

Научная новизна результатов диссертации и положений, выносимых на защиту, заключается в следующем:

- впервые с использованием современных методов видовой идентификации установлена точная видовая принадлежность американских сомов рода *Ameiurus*, обитающих на территории Беларуси;

- впервые для Европы установлено проникновение *A. nebulosus* в бассейн р. Неман. Ранее в бассейне р. Неман американский сомик не отмечался, также вид не обнаружен в бассейне р. Неман на территории Литвы;

- впервые для Беларуси представлены морфометрические показатели американского сомика *A. nebulosus* и отмечен более широкий диапазон варьирования числа лучей в грудном, анальном и хвостовом плавниках;

- выделены 3 размерно-возрастные группы американского сомика по общности пластических признаков, что может быть использовано при анализе популяционно-демографических характеристик вида;

- впервые для Беларуси показана область современного распространения *Ameiurus nebulosus*, проанализирована филогеографическая структура, оценено генетическое разнообразие, установлены пути распространения вида по территории Республики Беларусь.

На основании полученных данных возможна разработка комплекса мер, направленных на минимизацию негативного воздействия вида на аборигенную ихтиофауну и снижение риска его дальнейшего распространения.

Замечания по диссертации

Отмечая высокий научный уровень содержания и оформления диссертационной работы Охременко Ю.И., нельзя не отметить, что в работе имеются некоторые недостатки:

1. В работе сформулированы 4 задачи исследования, однако выводов значительно больше – 11. Чем объясняется такое несоответствие?

2. В диссертационной работе применялись молекулярно-генетические методы исследования и использовался термин «парные межвидовые генетические дистанции», что несколько перегружает восприятие результатов исследования. Достаточно использование термина «генетические дистанции».

3. Как указывается в диссертации (стр. 21) черный американский сомик *A. melas* регистрируется на территории Польши и Украины, однако он не выявлен на территории Беларуси. Чем можно объяснить данный факт и какова вероятность появления данного вида в водоемах Беларуси?

4. При описании модельных водоемов не указана методика, которой придерживался автор. В связи с чем информация по водоемам представлена в разном объеме и разнопланово.

5. Диссертационная работа написана грамотным научным языком с использованием необходимой терминологии, хорошо проиллюстрирована рисунками, однако встречаются опечатки и стилистические погрешности.

Указанные вопросы и замечания касаются лишь отдельных аспектов работы и не влияют на общую высокую оценку диссертационного исследования.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Диссертационная работа Охременко Ю.И. состоит из содержания, перечня сокращений и условных обозначений, введения, общей характеристики работы, шести глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Приложения занимают 20 страниц. Библиографический список включает 185 использованных литературных источников, в т.ч. 163 – на иностранных языках. Список работ соискателя включает 24 наименования. Диссертация изложена на 118 страницах машинного текста и содержит 12 таблиц и 18 рисунков общим объемом 17 страниц.

По теме диссертации опубликовано 24 научные работы: 5 статей (1,9 авторских листа) в научных изданиях, соответствующих п. 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, 19 публикаций в сборниках международных, республиканских и региональных конференций и симпозиумов. Общий объем опубликованных материалов составляет 4,6 авторских листа.

Все разделы диссертации оформлены в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь, предъявляемыми к работам на соискание ученой степени кандидата наук. Автореферат диссертации и публикации по теме диссертации полностью соответствуют содержанию диссертации и отражают научную и практическую новизну, основные положения, выносимые на защиту. Работа написана хорошим научным языком, хорошо иллюстрирована.

Использование автором современных методов молекулярно-генетических исследований совместно с морфологией позволило достоверно определить видовую принадлежность американского сомика в водоемах Беларуси. Это указывает на высокий уровень подготовки специалиста и его владение различными методами исследования ихтиофауны.

Анализ научной и практической значимости диссертационной работы и автореферата, методического уровня выполнения диссертационной работы, актуальности выводов, положений и рекомендаций, позволяет заключить, что научная квалификация Охременко Юлии Ивановны полностью соответствует квалификационным требованиям, предъявленным к соискателю ученой степени кандидата биологических наук.

Конкретные рекомендации по использованию результатов диссертации

Результаты диссертационной работы Охременко Ю.И. имеют важное теоретическое и практическое значение для понимания путей проникновения и распространения инвазивных видов рыб в водоемах Беларуси.

Результаты исследований используются в учебном процессе в ГГУ им. Ф. Скорины в виде методических рекомендаций «Видовая идентификация сомика американского *Ameiurus nebulosus* по морфологическим признакам» (акт о внедрении №10 от 25.04.2022 г.), а также «Схема проведения морфометрических измерений рыб на примере сомика американского *Ameiurus nebulosus* (Le Sueur, 1819)» (акт о внедрении №10 от 25.04.2022 г.) при проведении учебных зоолого-ботанических и учебных ознакомительных практик, научно-исследовательской

работы студентов, что позволило повысить эффективность и практико-ориентированность образовательного процесса.

Последовательности полученных образцов *A. nebulosus* загружены в международную базу данных BOLD (Process ID: NEBBY001-23– NEBBY093-23), что позволяет дополнить сведения о генетическом разнообразии вида на ранее не исследованных территориях.

Также результаты работы внедрены в ГПУ «Республиканский ландшафтный заказник «Озеры». Разработаны «Методические рекомендации по недопущению распространения инвазивного вида рыб – сомика американского (*Ameiurus nebulosus*)» (акт о внедрении от 10.04.2023 г.) и Информационный баннер «Американский сомик (*Ameiurus nebulosus*)» (акт о внедрении от 10.04.2023 г.). Использование банера способствует уменьшению риска преднамеренной интродукции и повышению осведомленности населения.

Таким образом, диссертационная работа Охременко Ю.И. обладает несомненной научной новизной, практической, экономической и социальной значимостью.

Заключение

Диссертация Охременко Юлии Ивановны «Американские сомики рода *Ameiurus* в Беларуси: морфологические особенности, филогеография и современное распространение» представляет собой завершенную, самостоятельно выполненную квалификационную научную работу, решающую важную научную задачу в области зоологии.

Ученая степень кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология в соответствии с требованиями пп. 20–21 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь», утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 № 560 (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 23.06.2023 № 180), может быть присуждена Охременко Юлии Ивановне за новые научно-обоснованные результаты, включающие:

- установление с использованием современных методов исследования, включая молекулярно-генетические, точной видовой принадлежности американских сомов рода *Ameiurus*, обитающих на территории Беларуси;
- выявление водных объектов, заселенных американским сомиком, расположенных на юго-западе Беларуси (водоемы бассейна р. Западный Буг, р. Неман, р. Припять) с мозаичным характером распределения точек находок *Ameiurus nebulosus*;
- установление морфометрических показателей американского сомика *Ameiurus nebulosus*, выявление широкого диапазона изменчивости отдельных параметров, оценку генетического разнообразия и анализ филогеографической структуры;
- выделение размерно-возрастных групп американского сомика по общности пластических признаков, что может быть использовано при анализе популяционно-демографических характеристик вида;
- выявление области современного распространения *Ameiurus nebulosus* и установление путей распространения вида по территории Республики Беларусь,

что станет основой для разработки комплекса мер, направленных на минимизацию негативного воздействия вида на аборигенную ихтиофауну и снижение риска его дальнейшего распространения.

Все вышеперечисленное в совокупности вносит существенный вклад в понимание механизмов биологических инвазий рыб в фауне Беларуси и Европы, динамики популяций отдельных видов и биологических основ управления популяциями.

Отзыв на диссертацию Охременко Юлии Ивановны «Американские сомики рода *Ameiurus* в Беларуси: морфологические особенности, филогеография и современное распространение», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология, согласно приказу проректора по научной работе ГрГУ им. Янки Купалы от 17.12.2024 № 1261, рассмотрен на научном семинаре «Актуальные проблемы биологии» факультета биологии и экологии ГрГУ им. Янки Купалы 27.12.2024 (протокол заседания № 3).

Соискатель Охременко Юлия Ивановна выступила на семинаре с докладом. На семинаре состоялась дискуссия, соискатель ответил на все вопросы.

В работе семинара и в голосовании приняли участие 18 членов из 21: 4 доктора биологических наук, 12 кандидатов биологических наук, 1 кандидат медицинских наук, 1 кандидат технических наук.

Результаты открытого голосования: «за» – 18, «против» – нет, «воздержались» – нет.

Руководитель научного семинара:
доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры технологии, физиологии
и гигиены питания
ГрГУ им. Янки Купалы

Н.П. Канунникова

Эксперт оппонировающей организации:
кандидат биологических наук, доцент,
декан факультета биологии и экологии
ГрГУ им. Янки Купалы

О.В. Янчуревич

Секретарь научного семинара:
кандидат биологических наук, доцент кафедры
системной биологии
ГрГУ им. Янки Купалы

А.А. Сакович

