

УТВЕРЖДАЮ
ВРИО директора
Федерального государственного учреждения науки
Самарский Федеральный исследовательский центр
Российской академии наук


_____ **Соколов В.О.**

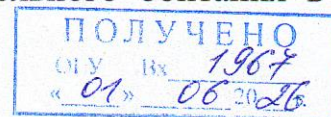
« 01 » _____ 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Самарский федеральный исследовательский центр Российской академии наук на диссертационную работу Битнер Марии Ивановны на тему: «Особенности структуры популяций *Carassius gibelio* и *Carassius carassius* бассейна реки Тура при раздельном и совместном распространении», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки).

1. Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность диссертационной работы Битнер М.И. не вызывает сомнений. Пресноводные экосистемы Западной Сибири испытывают значительную антропогенную и биотическую нагрузку, что требует постоянного мониторинга состояния популяций гидробионтов. Род *Carassius* включает как аборигенного золотого карася (*Carassius carassius*), численность которого повсеместно сокращается, так и инвазивного серебряного карася (*Carassius gibelio*), признанного опасным чужеродным видом на территории России и Европы. При этом исследования комплексной оценки популяционной структуры, генетического разнообразия, пloidности и морфологической изменчивости этих видов в условиях симпатрии и раздельного обитания в



водоемах бассейна реки Тура до настоящего времени не проводились. Работа, выполненная на стыке популяционной экологии, генетики, морфологии и гидрохимии, является своевременной и имеет важное значение как для фундаментальной науки, так и для практики сохранения биоразнообразия.

2. Структура и содержание работы

Диссертационная работа изложена на 150 страницах и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, двух глав с результатами, обсуждения, заключения, выводов, списка литературы (190 источников, из них 53 на иностранных языках) и 5 приложений. Работа иллюстрирована 24 рисунками и 14 таблицами.

Во введении четко обоснована актуальность, сформулированы цель и 6 задач, представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология, положения, выносимые на защиту. Первая глава содержит подробный аналитический обзор литературы по популяционной экологии рода *Carassius*, биологическим характеристикам обоих видов и особенностям их симпатрии. Автор демонстрирует глубокое знание проблемы. Вторая глава включает развернутую характеристику района исследования (четыре водоема: р. Тура, р. Ница, оз. Кривое, оз. Среднее) и детальное описание методов: гидрохимического, ихтиологического, цитометрического (площадь ядер эритроцитов у 500 экз.), молекулярно-генетического (секвенирование контрольного района мтДНК у 140 экз.), морфометрического (19 признаков, 500 экз.) и статистического. Главы 3 и 4 содержат собственные экспериментальные результаты и их интерпретацию. В обсуждении автор интегрирует полученные данные в контекст современных представлений об инвазионной биологии и популяционной экологии. Выводы и практические рекомендации сформулированы четко и обоснованно.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы.

3. Степень достоверности полученных результатов и выводов

Достоверность результатов и выводов обеспечена репрезентативным объемом собранного полевого и лабораторного материала (всего 500 экз. рыб),

применением современных методов исследования (гидрохимический анализ, цитометрия, секвенирование мтДНК, филогенетический анализ, дискриминантный анализ), а также корректным использованием статистических методов (U-критерий Манна-Уитни, кластерный анализ, дискриминантный анализ, критерий Краскела-Уоллиса, корреляционный анализ Пирсона). Полученные данные хорошо согласуются с известными литературными источниками и не противоречат им.

4. Научная новизна результатов

Впервые для водоемов бассейна реки Тура проведен комплексный гидрохимический анализ и оценка стабильности развития серебряного карася по показателю флуктуирующей асимметрии, установлена корреляция с качеством водной среды.

Впервые получены данные о морфологической и возрастной структуре локальных популяций серебряного и золотого карасей в данном регионе.

Впервые для четырех популяций *C. gibelio* обнаружены 8 гаплотипов мтДНК, из которых два (A12 и B6) являются новыми и депонированы в GenBank.

Впервые для популяции *C. carassius* из оз. Среднее получены результаты генетического анализа мтДНК и проведен филогенетический анализ.

Впервые выявлены естественные гибриды золотого и серебряного карася в р. Тура по результатам дискриминантного анализа меристических признаков в зависимости от гаплотипов мтДНК.

5. Теоретическая значимость

Теоретическая значимость работы состоит в существенном углублении представлений о популяционной структуре, генетическом разнообразии и механизмах взаимодействия двух видов карасей в условиях разной гидрологической обособленности. Обнаружение доминирования инвазивной гаплогруппы А и диплоидной формы у *C. gibelio* подтверждает процесс замещения аборигенных генотипов. Выявление крайне низкого генетического разнообразия *C. carassius* (единственный гаплотип ССА2) вносит вклад в понимание причин сокращения численности этого вида. Обнаружение

естественной гибридизации расширяет представления о репродуктивных взаимодействиях между карповыми рыбами. Таким образом, работа вносит вклад в несколько разделов экологии: популяционную экологию, экологию сообществ и экологию инвазий.

6. Практическая значимость

Практическая значимость работы заключается в следующем:

- выявленные морфологические и генетические особенности позволяют идентифицировать исследованные виды и их гибриды, что важно для рыбохозяйственного контроля и учета биоресурсов;
- данные о критически низком генетическом разнообразии *C. carassius* в оз. Среднее обосновывают необходимость включения данной популяции в региональные программы охраны и восстановления биоразнообразия;
- разработанные подходы к оценке стабильности развития по флуктуирующей асимметрии могут быть использованы для биоиндикации состояния водных экосистем;
- полученные данные и материалы внедрены в учебный процесс Нижневартовского государственного университета и включены в курс общей экологии животных.

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать:

- в органах государственной власти и местного самоуправления, а также в научно-производственных учреждениях при разработке региональных программ сохранения биоразнообразия и мониторинга водных экосистем Западной Сибири;
- в образовательных организациях высшего образования, осуществляющих подготовку кадров по направлениям «Экология и природопользование», «Биология», «Водные биоресурсы и аквакультура», для обучения студентов современным методам популяционно-генетического анализа и биоиндикации;

- в рыбохозяйственных организациях при проведении мелиоративных мероприятий и зарыблении водоемов с целью сохранения генофонда аборигенного золотого карася.

8. По диссертации имеются следующие замечания

Цель работы сформулирована достаточно широко. Учитывая, что исследование выполнено на четырех конкретных водоемах, для большей корректности цель можно было бы конкретизировать, например, как: «Исследование морфологической и генетической структуры популяций *Carassius gibelio* и *Carassius carassius* в различных экологических условиях бассейна реки Тура на примере водоемов с разным гидрологическим режимом».

Трудно спорить с утверждением, что «Обычно для характеристики водных биоценозов выбираются распространенные и массовые виды рыб» (с. 5), однако, весьма спорно положение, что к таким видам относятся «представители рода *Carassius*, что подтверждает их значимость для управления ресурсами и охраны экосистем». По нашему мнению, представители рода карасей, в силу ряда причин (прежде всего, своей предрасположенностью к гибридизации, распространённой гетерогенетичностью популяций, разноплоидностью и т. д., о чём автор упоминает далее по тексту) менее подходят для характеристики экологических условий водных биоценозов, чем, например, обыкновенная плотва *R. rutilus*, или окунь *P. fluviatilis*, которые также являются видами-космополитами, но, при этом, отличаются от карася генетической устойчивостью популяций, более широким диапазоном экологических условий обитания, меньшей предрасположенностью к гибридизации и гетероплоидности. В связи с этим, на наш взгляд, недостаточно полно проработан вопрос, почему в качестве объекта-индикатора экологических условий выбраны именно караси – не самые «удачные», на наш взгляд, виды для биоиндикации?

Тем не менее, комплексный экологический анализ локальных популяций карасей, включающий: морфологию, генетику, анализ плоидности, наличие гибридизации, биоиндикационную оценку, а также гидрохимические условия их

обитания, чему и посвящена представленная диссертация, как отмечалось выше, является актуальным в силу своей недостаточной изученности.

На стр. 38-41 (раздел 2) при характеристике района исследования было указано, что оба вида карасей (и серебряный, и золотой) обитают во всех пяти исследованных водоёмах (2-х реках и 3-х озёрах). Однако в таблице 1 (стр. 42) указано, что выборка *C. carassius* исследована только из одного водного объекта – оз. Среднее. С чем это связано? Почему выборки золотого карася не изучались из остальных 4-х водоёмов в сравнительном аспекте с выборками серебряного карася?

В таблице 4 (стр. 53) и на рисунках 10-11 (стр. 56) не указаны предельно допустимые концентрации (ПДК) для водоемов рыбохозяйственного значения, что затрудняет оценку степени превышения нормативов. Кроме того, гидрохимический анализ оз. Кривое проведен только для 2018 г., тогда как ихтиологический материал отбирался также в 2016 г. – это не позволяет сопоставить гидрохимические условия с популяционными характеристиками за оба года.

Из рис. 15А (стр. 66) следует, что балл оценки качества воды по ЧАПП (частоте асимметричного проявления признаков) для серебряного карася не связан с концентрацией азота аммонийного в р. Тура и оз. Кривом, так как при более высокой концентрации данного загрязнителя в р. Тура, чем в оз. Кривое, средний уровень загрязнения (3 балла по ЧАПП) отмечен именно в р. Тура, а не в оз. Кривое, где зафиксированы более значительные отклонения от нормы (4 балла по ЧАПП). Еще менее показательна картина по связи концентрации фосфат-ионов с баллом качества воды по ЧАПП на рис. 15Б, где при самой низкой концентрации этого загрязнителя в оз. Кривое отмечен самый высокий балл (4 балла) загрязнения (качества) воды по ЧАПП. Таким образом, положительная зависимость качества водной среды (уровня загрязнения отдельными поллютантами), от показателей ФА (флуктуирующей асимметрии) у серебряного карася не столь показательна, как её демонстрирует автор. А вот с количеством триплоидных особей в популяциях (рис. 16, стр. 69) данные по

показателям ФА с рис. 15А и рис. 15Б, на наш взгляд, коррелируют более показательно, чем с концентрацией загрязнителей, но автором подобного анализа не приводится.

Вариабельность показателей ФА, изучение которых является у автора задачей номер один, возможно, может в большей степени зависеть не от изменений условий среды, а от индивидуальной изменчивости особей в результате гибридизации, различной ploидности и генетической нестабильности формирующихся популяций. Это заставляет не столь категорично утверждать о надёжности показателей ФА серебряного караса для оценки качества водной среды (тем более, оценки уровня её загрязнения).

Автор использует только маркер мтДНК, который наследуется по материнской линии и не позволяет оценить поток генов по отцовской линии и истинный уровень гибридизации. Для более точной оценки следовало бы дополнить исследование ядерными маркерами (микросателлитами или SNP). Впрочем, автор указывает это в перспективах дальнейших исследований.

В тексте диссертации встречаются опечатки, несоответствия падежей, стилистические ошибки и т. д. (например, стр. 29, последний абзац, цифра «140С», видимо, правильно должно быть «14°С» и пр.).

9. Заключение

Высказанные замечания касаются, в основном, дискуссионных вопросов и оформления работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации. Тема и содержание диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 1.5.15 – «Экология (биологические науки)», а именно:

п. 3 «Популяционная экология – структура, динамика и механизмы регуляции популяций. Демография. Пространственная структура популяций. Этологическая и социальная структура. Популяционные стратегии организмов»;

п. 4 «Экология сообществ, биоценология. Состав, структура, динамика, факторы формирования и регуляции сообществ. Экологические ниши»;

п. 6 «Экосистемы и биогеоценозы. Потоки вещества и энергии, процессы переноса и трансформации вещества и энергии, биологическая продуктивность и трофическая структура. Устойчивость надорганизменных систем. Динамика и эволюция экосистем».

Диссертационная работа **Битнер Марии Ивановны** «Особенности структуры популяций *Carassius gibelio* и *Carassius carassius* бассейна реки Тура при раздельном и совместном распространении» представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, в котором содержатся элементы научной новизны и решен ряд актуальных задач в области экологии, популяционной генетики и сохранения биоразнообразия. Диссертационная работа полностью соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2019 № 748), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Битнер Мария Ивановна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки).**

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета Института экологии Волжского бассейна РАН – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, протокол № 3 от «28» апреля 2026 г.

Доктор биологических наук, зав. лабораторией гидробиологии
Института экологии Волжского бассейна РАН –
филиала Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Самарского федерального
исследовательского центра Российской академии наук

13.05.26

А.К. Минеев

Я, Минеев Александр Константинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор биологических наук, чл.-корр. РАН,
главный науч. сотрудник лаборатории исследования экосистем
Института экологии Волжского бассейна РАН –
филиала Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Самарского федерального
исследовательского центра Российской академии наук

111
13.05.26

Г.С. Розенберг

Я, Розенберг Геннадий Самуилович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук

Почтовый адрес: 443001, г. Самара, ул. Студенческий переулок, 3А
445003 г. Тольятти, ул. Комзина, 10

Официальный сайт: <https://samnc.ras.ru/>

Эл. почта: info@samnc.ras.ru; Телефон: +7 (846) 337-26-82

« 13 » мая 2026 г.

Подпись заверяю:

Документовед 1 категории
ИЗВЕ РАН-филиала СамНЦ РАН
Рыбакова С. Г.
2026г.