

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу **Маленкиной Ксении Александровны** на тему *«Структурно-функциональная организация пресноводной экосистемы в условиях поступления в среду наночастиц железа и веществ анти кворума»*, представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки)

Пресноводные экосистемы являются критически важными компонентами биосферы, обеспечивающими поддержание глобального круговорота веществ и потока энергии.

Оценка их структурно-функциональной организации позволяет выявить ранние маркеры дестабилизации и понять механизмы устойчивости биогеоценозов к новым, ранее не изученным видам антропогенного воздействия. Наночастицы железа всё шире применяются в промышленности, сельском хозяйстве, медицине. Однако их масштабное использование неизбежно ведет к попаданию в водные объекты. Исследования показывают, что наночастицы металлов способны влиять на ключевые звенья водных пищевых цепей.

Кворум-сенсинг представляет собой фундаментальный механизм межклеточной коммуникации бактерий, регулирующий экспрессию генов в ответ на изменение плотности популяции. В водной среде этот процесс управляет образованием биопленок, деструкцией органики и проявлением вирулентности микроорганизмов. Вещества анти-кворума способны подавлять эту коммуникацию, избирательно влияя на микробные сообщества, включая патогенные формы, без прямого уничтожения бактерий, что снижает риск развития резистентности.

На сегодняшний день совместное поступление наночастиц металлов и ингибиторов кворум-сенсинга в организм гидробионтов может вызывать непредсказуемые синергетические или антагонистические эффекты. Это способно радикально изменить структуру микробных сообществ и нарушить функциональные связи на всех трофических уровнях.

В этой связи результаты работы позволят восполнить существенный пробел в знаниях о механизмах трансформации пресноводных экосистем под воздействием новых классов загрязнителей.

В диссертационной работе соискателем последовательно решен комплекс задач по изучению наночастиц железа и ингибитора *Quorum sensing* на биосистему «микробиом кишечника-организм хозяина *Cyprinus carpio*» с исследованием таксономической структуры кишечной микробиоты и адаптационных механизмов организмов пресноводной экосистемы. В экспериментах на рыбе дана оценка адаптационных изменений в биосистеме «микробиом кишечника - организм хозяина *Cyprinus carpio*» к присутствию в корме рыбы наночастиц железа и ингибитора *Quorum sensing*; изучено общее состояние пресноводной экосистемы (*Cyprinus carpio*, *Anodonta cygnea*, *Lemna minor* и *Daphnia magna*) в условиях поступления наночастиц железа и ингибитора *Quorum sensing*.

Диссертационная работа Маленкиной Ксении Александровны на тему «Структурно-функциональная организация пресноводной экосистемы в условиях поступления в среду наночастиц железа и веществ анти кворума», соответствует паспорту научной специальности: 1.5.15. Экология (биологические науки), а именно:

1. Закономерности влияния абиотических и биотических факторов на организмы. Экофизиология (факториальная экология). Адаптации организмов к различным факторам среды. Жизненные формы и адаптивные типы. Изменение организмами среды обитания.

10. Антропогенное воздействие на популяции, сообщества и экосистемы. Биологические эффекты загрязнения среды токсичными веществами (экотоксикология). Разработка биологических методов и критериев оценки состояния среды, биоиндикация, биотестирование, биомониторинг. Разработка экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.

Давая оценку Маленкиной Ксении Александровне как ученому, следует отметить ее особое трудолюбие и целеустремленность при проведении исследований и систематизации экспериментальных данных.

В 2019 году Ксения Александровна окончила бакалавриат ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, а в 2022 г. магистратуру ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура. В 2026 г. окончила

очную аспирантуру ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» по программе подготовки 4.2 Зоотехния и ветеринария 4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

С 2024 года работает в ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко» на кафедре биотехнологии животного сырья и аквакультуры в должности ведущего инженера.

Исследования выполнены лично соискателем на кафедре биотехнологии животного сырья и аквакультуры ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко».

Ксения Александровна работала по тематическому плану ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко» (2023-2026 годы № 12210110049-1), при финансовой поддержке гранта на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технического развития (№ 075-15-2024-550), гранта РНФ №23-76-10054.

За время обучения и работы К.А. Маленкина сформировалась как исследователь. Многогранная деятельность позволила соискателю освоить новые методики исследований, а также приобрести ценный опыт в области экологии. За период творческой деятельности Ксенией Александровной подготовлено и опубликовано 20 научных трудов, в том числе 2 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ.

Заключение

Диссертационная работа Маленкиной Ксении Александровны представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Автор владеет методами научного анализа, имеет обширные знания и опыт в области теории и практики проведения экологических исследований.

Считаю, что диссертационная работа Маленкиной Ксении Александровны на тему: «Структурно-функциональная организация пресноводной экосистемы в условиях поступления в среду наночастиц железа и веществ анти кворума» соответствует требованиям п. 9-14

«Положения ВАК РФ о присуждении учёных степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к кандидатским диссертационным работам, а сам соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук специальности 1.5.15. Экология (биологические науки).

Научный руководитель,
Доцент кафедры биотехнологии
животного сырья и аквакультуры
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный
университет имени В.А. Бондаренко»,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент



Аринжанов
Азамат Ерсайнович

«24» 07 2026 г.

Подпись А.Е. Аринжанова заверяю:

Главный ученый секретарь —
начальник отдела диссертационных
советов федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения «Оренбургский
государственный университет имени
В.А. Бондаренко», доктор технических
наук, профессор



Фот Андрей Петрович

Почтовый адрес: 460018, ПФО, Оренбургская область, г. Оренбург,
пр. Победы, 13, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет
имени В.А. Бондаренко», Тел.: +7 (35-32) 77-67-70, E-mail: post@mail.osu.ru