

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу ШУЛЬГИНОЙ ЕЛЕНЫ ВАЛЕРЬЕВНЫ «Физиологические основы адаптаций лососевых рыб (Salmonidae) к обитанию в условиях избыточной минерализации воды», представленную в диссертационный совет 37.1.001.01 при Государственном научном центре Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО») на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.13 - Ихтиология

Актуальность темы. Диссертационная работа Елены Валерьевны Шульгиной посвящена оценке развития адаптационного стресса у молоди 4 видов лососёвых рыб семейства Salmonidae: 3 вида тихоокеанских лососей (чавыча, кижуч, нерка) в период их катадромной миграции и голец мальма. Данный стресс определяется комплексом условий, среди которых не только эволюционно закрепленный переход из вновь осваиваемых в раннем онтогенезе лососей пресных вод в морские как исходной среды обитания/происхождения, но и высокая минерализация пресноводных водотоков вследствие вулканической активности региона, а также человеческий фактор в виде почти век функционирующей системы лососевых рыбоводных заводов не только в России, но и в других странах Северной Пацифики. «Достойная триада»: эволюция, поллютанты, человек!

Диссертационная работа изложена на 140 страницах текста, состоит из Введения, 4 глав (1. обзор литературы, 2. материал и методы исследования, 3. результаты исследования, 4. обсуждение результатов), Выводов, списка сокращений, списка литературы.

Во **Введении** к диссертации Елена Валерьевна Шульгина традиционно обосновывает актуальность собственных исследований, формулирует их цель

и 5 поставленных задач работы. Кстати, пяти задачам нормативно соответствуют 5 Выводов, изложенные в конце работы.

Научная новизна. Автором выявлена низкая солеустойчивость смолтифицирующейся заводской молоди тихоокеанских лососей по сравнению с дикой. Установлено, что заводская молодь кижуча *Oncorhynchus kisutch* с нормативной массой, на Вилуйском лососевом рыбноводном заводе, по гормонально-физиологическим параметрам при выпуске не является смолтом. Впервые обнаружены и изучены популяции гольца - мальмы *Salvelinus malma*, постоянно обитающие в высокоминерализованных вулканических водотоках. Впервые описаны механизмы возникновения неотении в их популяциях. Впервые установлено, что смолтификация и адаптация к обитанию в химически загрязнённой пресной воде у лососевых происходят за счет инверсии единого гормонально-физиологического каскада.

Теоретическая и практическая значимость. Установлен механизм физиологических изменений и последствий специализации пресноводных популяций тихоокеанских лососей при загрязнении среды обитания тяжёлыми металлами. Предложена оптимизация биотехники разведения лососевых видов рыб с длительным пресноводным периодом жизни. Предложены терапии, поддерживающие регуляцию водно-солевого баланса у не достигших «порогового» размера смолтов. Это подтверждает важное значение представленной диссертации не только для теоретической ихтиологии, но и морской аквакультуры.

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается длительными натурными исследованиями, проведенными лично автором в условиях Камчатки, лабораторными анализами, большим объемом статистически грамотно обработанного материала, а также широкой апробацией результатов научной работы путем публикаций и докладов на научных форумах.

Глава 1 объемом 21 страницу представляет собой обзор результатов научной работы предшественников диссертанта по теме диссертации. Здесь считаю уместным сделать первый комплимент автору диссертационного исследования за прекрасный русский язык изложения не только в Обзоре литературы, но и на всех последующих 120 страницах работы. Испытала нескрываемое удовольствие от чтения работы и благодарность к учителям автора.

В этой Главе автор диссертации весьма подробно освещает уровень изученности темы диссертации. Из ссылок на 298 источников, среди которых 191 – на работы иностранных авторов, оппонент и другие рецензенты легко входят в продолжение этих работ диссертантом, понимая не только их научную новизну, но и практическую значимость. Е.В. Шульгина достойная ученица таких известных лососевиков как В.Н. Леман и Е.В. Есин.

Глава 2 «Материалы и методы исследования» изложена на 25 страницах. Объектами исследования явились тихоокеанские лососи кижуч, чавыча, нерка, а также голец мальма. Субъекты исследований – реки и ручьи Камчатки как естественной среды обитания объектов исследования, а также два камчатских лососёвых рыболовных завода (Малкинский и Вилуйский).

Использованы 6 методических комплексов: гематологический, энзимологический, биохимический, эндокринологический, токсикологический и биологический анализ. Отмечаю значимую продолжительность исследований - 21 год, применение разнообразных методов, большой объём материала. Изучено более 5000 диких и заводских рыб.

Основные результаты экспериментальной работы Е.В. Шульгиной изложены в **Главе 3**, занявшие 36 стр. текста. Это самая большая глава данной диссертации.

В данной главе охарактеризована динамика биохимических показателей организма молоди лососей при смолтификации, оценено влияние

активности эндокринной системы на процесс смолтификации, проведено сравнение физиологических особенностей смолтификации молоди из природной среды и выращенной на ЛРЗ, применены разные критерии оценки степени смолтификации молоди лососевых и предложены способы повышения эффективности заводского разведения тихоокеанских лососей с длительным пресноводным периодом жизни путем контроля физиологических показателей. Это позволило также выявить гормонально-физиологические механизмы приспособления к оседлому образу жизни в условиях критического загрязнения пресноводной среды обитания и оценить экологические причины и фенотипические последствия этой адаптации в сравнении со смолтификацией.

Показано, что непосредственно перед выпуском молоди такие показатели кижуча и чавычи как концентрация глюкозы, гемоглобина, гематокрит, осмолярность, имеют достоверную межгодовую изменчивость, но с массой тела не коррелируют. Степень смолтификации определяли по активности $\text{Na}^+ / \text{K}^+ \text{-АТФазы}$ жабр, установив различия этого показателя между дикой и заводской молодью. Анализ состава жирных кислот в мышечной ткани, проведенный на примере чавычи, выявил большую жирность заводских рыб. Различный гормональный статус смолтифицирующейся дикой и заводской молоди (тропные гормоны гипофиза, тиреоидные гормоны, кортизол и паратгормон) наряду с динамикой активности $\text{Na}^+ / \text{K}^+ \text{-АТФазы}$, позволил заключить о возможном наличии разных путей регуляции их водно-солевого баланса и результатах адаптации к иной солевой среде этих двух групп молоди. Таким образом, добиться смолтификации у молоди лососей нестандартных (меньших) размеров возможно путём гормональной стимуляции под контролем факторов внешней среды.

Наиболее существенные результаты, полученные лично автором и их новизна. Автор самостоятельно ставил задачи работы, планировал время сбора материала, участвовал в экспедиционных исследованиях, обрабатывал

материал, проводил статистическую обработку результатов. Изучение последствий специализации пресноводных популяций тихоокеанских лососевых при загрязнении среды обитания тяжёлыми металлами проливает свет на причины неотении. Шульгиной Е.В. предложена оптимизация биотехники разведения лососёвых видов рыб с длительным пресноводным периодом жизни.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, полученных соискателем на Камчатке в течение 21 года, достаточна. Для установления причинно-следственных связей в процессе обработки материала диссертантка использовала различные статистические критерии, такие как: Тьюки, Манна-Уитмена, Краскола-Уоллиса, Спирмена.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационной работы Е.В. Шульгиной были представлены и обсуждены на 5 научных международных и национальных конференциях в 2004, 2021, 2022, 2023 годах. По материалам диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 8 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов научных исследований, и 9 тезисов и материалов докладов на научных конференциях, в том числе международных.

Замечания по диссертационной работе. Принципиальных замечаний к тексту диссертации не имею. Обращу внимание на использование сленговых терминов, антропоморфизмы и ряд редакционных недочетов.

Так, автором использовано выражение «отход икры» (стр. 67), так выражаются некоторые рыбоводы и прудовые рабочие. Замечу, что отходит автобус или поезд от отстановки, а в отношении экспериментальных животных следует писать «гибель». В эмбриологии рыб вылупление предличинки считают «этапом» как качественно новое состояние особи, а не стадией, как на стр. 86 диссертации.

При описании некоторых показателей в диссертации написано: «доля упала» (стр. 22, 61) – доля не упала в пропасть или со стола, она уменьшилась. Показатель «растёт», «упал», он «выше или ниже» (стр. 66, стр.

95 диссертации), это означает, что он увеличивается или уменьшается. Кстати, это упущение самой диссертантки. Глава 1 (стр. 8 автореферата) названа ею «Литературный обзор», тогда как к научному труду такое определение использовать не следует. «Литературный» может быть альманах, кружок и т.п. В научном русском языке принято писать «Обзор литературы», как и написано автором только в тексте диссертации.

При ссылках на некоторые иностранные источники автор использует известное сокращение «и другие», т.е. по-латински – et al. - «и другие», где al. – сокращение от слова «alter» - другой. Нам оно известно из выражения «alter ego» - другое «я». Поэтому, применяемое автором в некоторых случаях сокращение «et all.», где «all.» - не знаю от чего сокращается. Бросается в глаза эта «смесь французского с нижегородским».

В диссертации Е.В. Шульгиной на странице 108 приведен список сокращений, использованных ею в работе. Однако многие сокращения оппонентом не найдены, например «ЩЖ» (стр. 46, 48), «НЭЩЖ», «ОВ» (стр. 46), «ЗАТО» (стр. 34), имеются и другие.

Судя по Оглавлению, на странице 106 начинаются Выводы тогда как в тексте перед Выводами есть еще одна Глава - № 4 «Обсуждение результатов» объемом 9 страниц.

Отмеченные недостатки не снижают качество исследования, и не влияют на высокую оценку главных теоретических и практических результатов диссертации. Она может стать основой оптимизации биотехники искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей.

Заключение. Диссертация Шульгиной Е.В. является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие ее квалифицировать как разработку научно обоснованных биологических и методологических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в оптимизацию государственной и коммерческой систем искусственного воспроизводства лососёвых рыб в России.

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для российской науки и практики в области биотехники разведения рыб. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Она выполнена с качественным и умелым применением биолого-математических методов, написана, грамотно и аккуратно оформлена. Сделаны обоснованные выводы и даны рекомендации производству. Положения, выносимые на защиту, отражают результаты диссертации.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа отвечает современным требованиям Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней»), паспорту специальности 1.5.13 «Ихтиология», а ее автор, ШУЛЬГИНА ЕЛЕНА ВАЛЕРЬЕВНА, безусловно, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.13 – Ихтиология.

Официальный оппонент – доктор биологических наук, профессор по специальности 03.00.10 – ихтиология



Е.В. Микодина

Телефон : 8 (926) 872- 50-73

e-mail: e.mikodina@gmail.com

Адрес: 117246, г. Москва, Севастопольский проспект, д. 44, корп. 5, кв. 353.

Подпись официального оппонента Микодиной Е.В. заверяю.

Микодина Екатерина Викторовна

21.03.2025

Российская Федерация

Поселок Развилка Ленинского городского округа Московской области

Двадцать четвёртого марта две тысячи двадцать пятого года

Я, Ершова Александра Викторовна, временно исполняющая обязанности нотариуса Забабуриной Натальи Александровны Видновского нотариального округа Московской области, свидетельствую подлинность подписи Микодиной Екатерины Викторовны.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 50/91-н/50-2025-9-236.

Уплачено за совершение нотариального действия: 1700 руб. 00 коп.



А.В.Ершова



Настоящий документ прошнурован,
пронумерован и скреплен печатью
на 8/1000000000 листах.

Врио нотариуса [Signature]