

## ОТЗЫВ

на диссертацию в виде научного доклада ЕСИНА Евгения Владиславовича на тему «Эволюция мальмоидных гольцов (*Salvelinus malma* complex, Salmonidae) Камчатки»,

представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.13. – Ихтиология

Работа Е.В. Есина посвящена эволюционной биологии развития холодноводных рыб. Это новое и активно разрабатываемое направление биологии. Актуальность тематик исследования не вызывает сомнений. Благодаря широте применяемых методологий, в диссертации успешно решаются вопросы зоогеографии и филогении, эволюционных механизмов развития частных адаптаций, экологии и модульности развития. Проведены масштабные комплексные исследования гольцов на Камчатке. Это позволило автору, опираясь на собственные многочисленные данные, объективно подойти к сложной проблеме и решить её. Получено множество новых и интересных результатов, поставленные задачи объективно решены.

Значительная часть работы посвящена анализу механизмов симпатрической дивергенции видов. Модель эволюционной дивергенции гольцов камчатки особенно интересна представленным разнообразием форм и протекающими в настоящий момент событиями адаптации популяций гольцов к стремительно изменяющимся условиям, связанным с вулканической активностью, и столь же стремительными процессами формирования половой изоляции между дивергирующими формами. В представленной работе множество интереснейших находок и открытий в области эволюционной генетики и эволюционной биологии развития. Детальный анализ механизмов дивергенции морфологических адаптивных признаков позволил Евгению Владиславовичу заключить, что ведущую роль играют гетерохронии развития скелета в раннем онтогенезе. Механизм формирования гетерохроний связан с оссификацией хрящевой ткани и определяется дифференциальной экспрессией соответствующих функциональных каскадов, находящихся под контролем тиреоидных гормонов. Перспективными для дальнейших исследований являются полученные данные о параллельной дивергенции форм гольцов при взаимодействии сходных экологических факторов с онтогенетическими и физиологическими механизмами. Независимое формирование сходных морфологических и физиологических адаптаций может (и, вероятно, должно) иметь в каждом случае различную генетическую базу, и интересно оценить, насколько широк может быть спектр вовлеченных в формирование конвергентных признаков спектр сигнальных и метаболических каскадов, локусов и аллелей. Именно о таких исследованиях в области эволюционной биологии, посвященных анализу пути от гена к признаку, писал Ричард Левонтин в статье 2002 г. «Directions in evolutionary biology».

В ходе выполнения исследований Евгений Владиславович разработал ряд методов и технологий, имеющих потенциальное прикладное применение, например, технологию экспериментальной инкубации и выращивания молоди мальмы, шкалирования темпов морфогенеза и роста мальмы при сравнении групп из различающихся условий развития. Также были выявлены эндемичные формы гольцов, обладающие адаптациями, полезными для создания высокопродуктивных пород для бассейновой аквакультуры.

Опубликованные автором работы всесторонне отражают представленные для рассмотрения результаты исследований, основные положения и выводы диссертации.

Замечаний к докладу нет. Реферат доклада представлен на 58 страницах, написан хорошим языком, проиллюстрирован одной таблицей и 11 рисунками.

Диссертация Евгения Владиславовича Есина вносит несомненный вклад в развитие эволюционной биологии развития; результаты работы также дают материал для решения ряда практических проблем. Диссертация представляет собой законченное исследование, соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора биологических наук по специальности 1.5.13. – Ихтиология.

Отзыв подготовил:

Куликов Алексей Мизайлович,

доктор биологических наук по специальностям 1.5.7. – Генетика,

заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН.

заведующий лабораторией эволюционной генетики развития Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН.

Почтовый адрес: 119334, Москва, ул. Вавилова, 26.

Тел: 8 (499) 135-70-09,

Интернет-сайт: [www.idbras.ru](http://www.idbras.ru)

e-mail: [amkulikov@gmail.com](mailto:amkulikov@gmail.com)

Даю согласие на включение моих личных данных в аттестационное дело соискателя и размещение их на сайте ИПЭЭ РАН и системе ЕГИСМ Минобрнауки РФ.

\_\_\_\_\_ / Куликов А.М./

Дата: 03 апреля 2024 г.

«Подпись Куликова А.М. заверяю».

Ученый секретарь ИБР РАН,

кандидат биологических наук, доцент

Хабарова Марина Юрьевна

\_\_\_\_\_ / Хабарова М.Ю./