

## Отзыв

официального оппонента Герасимова Юрия Викторовича на диссертационную работу Коваль Максим Владимирович «ИХТИОФАУНА ЭСТУАРИЕВ КАМЧАТКИ: УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.13. Ихтиология

Устьевые области рек – наиболее изменчивые, сложные самоорганизующиеся геосистемы на стыке реки и моря. Гидродинамическая и морфологическая структура, свойства водных масс, формирующихся при смешении речных и морских вод, определяют протекание различных природных процессов не только в устьевой области, но и за её пределами. Издавна практическая деятельность человеческого общества тесно связана с устьевыми областями рек, впадающих в различные моря. Многие цивилизации развивались и существовали в этих районах или непосредственно примыкали к ним.

В настоящее время устья рек вызывают повышенный научный и прикладной интерес. Это своеобразные «пограничные» геосистемы, где разные водные массы могут взаимодействовать и изменять свои свойства. Во многом, он связан с использованием ресурсного потенциала этих районов и с необходимостью их охраны и защиты от загрязнения.

Устья обладают самой высокой удельной биопродуктивностью из всех экосистем на планете и дают более 4% всей первичной продукции океана. Здесь сосредоточены районы нереста и нагула морских промысловых видов, а также пути миграции проходных и полупроходных рыб.

В России первые серьёзные исследования устьев рек были проведены в конце XIX – начале XX века известными естествоиспытателями Н.Я. Данилевским и В.В. Докучаевым, а также океанологами С.О. Макаровым и Ю.М. Шокальским.

Внутренние водоемы Камчатки являются одним из крупнейших мировых центров биоразнообразия и естественного воспроизводства лососевых рыб. В прибрежных водах Камчатки обитает большое количество морских рыб, а камчатский шельф - один из самых продуктивных районов Мирового океана. Соответственно, исследования традиционно были направлены на изучение

ихтиофауны внутренних водоемов Камчатского края, а также прибрежных морских акваторий, а о рыбном населении эстуариев Камчатки до сих пор информации было мало. За все время активных рыбохозяйственных исследований на Камчатке специальными ихтиологическими наблюдениями были охвачены лишь некоторые, относительно легкодоступные эстуарии региона.

Представленная диссертация посвящена исследованию условий формирования, а также изучению современных экологических и зоогеографических особенностей ихтиофауны разнотипных эстуариев Камчатки на основе комплексного изучения условий среды обитания, биоразнообразия и истории развития ихтиофауны.

В связи с этим актуальность проведенного Максимом Владимировичем исследования не вызывает сомнений.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка терминов и сокращений, списка литературы. Работа изложена на 480 страницах (в том числе 393 стр. текста), включает 18 таблиц и 211 рисунков. Список литературы состоит из 1218 источников, в том числе 472 на иностранных языках.

**Глава 1. Рыбы в эстуариях: основные теоретические положения и концептуальные подходы к изучению.** В этой главе автором представлен краткий обзор отечественной и зарубежной литературы и рассмотрено современное состояние изученности темы исследований. Рассмотрены основные теоретические предпосылки диссертации, включающие описание основных концептуальных подходов к изучению ихтиофауны эстуариев Камчатки, краткий обзор современных представлений об экологии эстуариев, данные о состоянии изученности ихтиофауны эстуариев, классификация жизненных стратегий эстуарных рыб и определение понятия «эстуарная ихтиофауна», взгляды автора на концепцию происхождения эстуарной ихтиофауны, проблему происхождения анадромных рыб. На основании критического анализа указанной информации автором выявлены отдельные неточности в терминологии, а также предложены собственные поправки к некоторым теоретическим положениям, концепциям и понятиям.

**Глава 2. Материалы и методы исследований.** В этой главе автор сообщает, что основными материалами для диссертационной работы послужили результаты собственных полевых исследований ихтиофауны, выполненные в рамках комплексных экспедиционных работ по изучению эстуариев Камчатского края в

период с 2010 по 2024 г. За указанный период было организовано 20 полевых экспедиций в различные районы Камчатки, в результате которых прямыми наблюдениями было охвачено 17 эстуариев разных гидролого-морфологических типов в отдельные сезоны года. За весь период исследований было выполнено порядка 970 контрольных обловов и выловлено ~127 тыс. экз., относящихся к 49 таксонам (1 вид круглоротых и 48 видов рыб). Основные материалы для оценки условий обитания рыб получены в экспедициях в результате гидролого-морфологических исследований. Все полевые исследования сопровождали общим описанием характерных условий в местах лова рыбы (состояние погоды, морфология и рельеф берегов, глубина, прозрачность воды, типы грунтов, характер водной растительности, наличие речных заломов или других убежищ, толщина льда и т.п.). На каждой станции контрольного лова проводили также инструментальные измерения основных гидрологических характеристик водной среды. Кроме того, использовались фондовые материалы КамчатНИРО, Камчатрыбвода и Северо-Восточного территориального управления Федерального агентства по рыболовству. Приведенная в главе информация не позволяет усомниться в репрезентативности полученных автором данных.

**Глава 3. Основные экологические факторы формирования ихтиофауны в эстуариях Камчатки.** Эстуарий в совокупности специфическая геосистема, которая формируется и развивается под влиянием эстуарных процессов, которые условно делятся на физические, химические, биохимические и биологические процессы. Т.е. это очень сложные и динамичные природные объекты, которые находятся под воздействием целого комплекса разнообразных экологически значимых факторов как природного, так и антропогенного происхождения. Следовательно, его изучение возможно лишь на междисциплинарном уровне, что и демонстрирует автор в этой главе, содержащей информацию по физико-географическим условиям и характеристикам речной сети и прибрежной зоне моря, гидролого-экологическим условиям и морфологическому строению и гидрологическому режиму эстуариев.

**Глава 4. Видовое разнообразие и экологические особенности рыб Камчатских эстуариев.** Данная глава является результатом обработки и описания полевых данных, собранных автором в экспедициях по эстуариям Камчатки. В ней описываются региональные особенности ихтиофауны, состав и структура эстуарной

ихтиофауны, доминирующие виды рыб, экологические группировки эстуарных рыб, экологические особенности рыб Камчатских эстуариев. Кроме того, глава содержит краткие очерки 61 вида рыб, встречающихся в Камчатских эстуариях.

### **Глава 5. Зоогеография эстуарных рыб и значение эстуариев в формировании биологического разнообразия ихтиофауны на п-ове Камчатка.**

В данной главе изложены основные теоретические результаты проделанной автором работы. Изложение материала в данной главе автор предваряет утверждением о том, что для изучения истории формирования рыбного населения эстуариев отдельного географического региона необходимо, прежде всего, иметь общее представление о происхождении и эволюции морских, диадромных/проходных и пресноводных рыб на его территории. Далее следует описание исторических особенностей формирования ихтиофауны, географического распространения рыб в эстуариях Камчатки и значение эстуариев в зоогеографии камчатских рыб.

В этой же главе автор пишет о значении своей работы, с чем я позволю себе согласиться:

1. Роль эстуариев в зоогеографии камчатских рыб до сих пор не оценивалась, поскольку видовой состав и условия среды обитания в устьях рек данного региона оставались малоизученными. Однако результаты наших исследований позволяют предположить, что именно эстуарии, а также прибрежную зону моря, прилегающую к устьям рек, следует рассматривать в качестве весьма важных географических элементов, способных оказывать существенное влияние на распространение разных видов рыб на п-ове Камчатка.

2. Вышеизложенные результаты, а также новые данные по зоогеографии пресноводных рыб, полученные нами в последние годы, позволили уточнить и детализировать существующую сейчас схему формирования ихтиофауны во внутренних водоемах Камчатского края, с учетом значения эстуариев и прибрежной зоны моря.

Кроме того, сюда следует добавить то, что работа ценна и интересна как фундаментальный справочник по эстуарной ихтиофауне Камчатки и стоит рассмотреть вопрос о её публикации.

Некоторые вопросы вызывает то, что в главе 2. «Материалы и методы исследований» автор сообщает, что «...генетические пробы отобраны у 887 экз.», а в диссертации генетические данные упоминаются лишь вскользь, без детального

анализа. В работе полное отсутствие описаний результатов генетических методов идентификации (ДНК-баркодинг), которые сейчас являются стандартом для зоогеографических работ. Именно генетические данные могли бы подтвердить пути расселения через эстуарии (гл.5.5). Здесь бы пригодилось проведение филогеографического анализа гаплотипов, оценки генетического разнообразия или молекулярных часов для верификации гипотезы о значении речного стока в зоогеографии пресноводных рыб Камчатки.

В работе пристальное внимание уделено «биоразнообразию», но этот термин используется преимущественно в традиционном (видовом) понимании, без анализа генетического, функционального или филогенетического разнообразия, что противоречит современному содержанию термина (Diaz et al., 2019; IPBES).

Вопрос происхождения анадромии автором рассматривается как дихотомия «пресноводное или морское» (разд. 1.10). Однако, по литературным данным, анадромия возникала многократно и независимо в разных линиях (McDowall, 2008; Dodson et al., 2009; Alexandrou et al., 2013) и определяется экологическими градиентами, а не единым эволюционным вектором. Подобная позиция автора приводит к некоторому упрощению решения данного вопроса.

Методы верификации гипотез расселения у автора основаны на зоогеографических реконструкциях и палеогеографических данных (Черешнев, 1996, 1998). Это, конечно, приемлемо - но для современного уровня требуются и филогеографические данные, поскольку отсутствие генетического подтверждения сильно ограничивает ценность гипотезы. Роль климатических колебаний носит больше качественный, а не количественный анализ. Автором упоминаются четвертичные трансгрессии/регрессии, но здесь было бы хорошо провести корреляции с данными о ледниковых циклах, скоростях колебаний уровня моря и временными рамками расселения рыб (ссылки на геохронологию отсутствуют).

В разделе «Заключение» автор заявляет, что результаты, представленные в диссертации можно считать, своего рода, теоретической базой для дальнейших исследований. При этом он намечает круг научных задач, которые, по его мнению, предстоит решить в будущем, и представляет список наиболее важных и актуальных, среди которых генетические исследования даже не упоминаются.

Анализ генетических данных мог бы значительно «украсить» работу. Хотя

отсутствие такого анализа может быть связано и с объективными причинами.

В целом, не смотря на сделанные замечания, работа выполнена на достаточно высоком методическом и теоретическом уровне. Материалы и результаты исследований представляют несомненный интерес, как в теоретическом, так и практическом плане. Диссертация тщательно проиллюстрирована качественными рисунками и фотографиями, список использованной литературы содержит работы за значительный период времени.

Автор принимал непосредственное участие в экспедициях по эстуариям Камчатки в период с 2010 по 2024 гг., проводил комплексную камеральную обработку полученного материала, статистическую оценку полученных данных, анализировал фондовую ихтиологическую и промыслово–статистическую информацию рыбохозяйственных организаций Камчатки.

Объем полученного материала не позволяет усомниться в его репрезентативности. Достоверность представленных в работе результатов основывается на достаточном объёме выборки, применении современных методов исследований с использованием общепринятых методик и статистической обработки данных.

Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в публикациях автора. По теме диссертации опубликовано 82 работы, в том числе 20 работ в изданиях, рекомендованных ВАК (из них 6 статей в журналах, рецензируемых в международных библиографических базах данных Scopus и Web of Science), 4 коллективные монографии, 1 авторское свидетельство.

Кроме того, результаты работы неоднократно докладывались на российских конференциях и совещаниях по актуальным проблемам ихтиологии, экологии и охраны биоресурсов.

В работе содержатся результаты, представляющие несомненную ценность для современной ихтиологии и ее практических приложений. В целом, собранный материал, уровень его анализа, правильность и логичность обсуждений и выводов не оставляют сомнений в высоком уровне представленного к защите исследования.

Автореферат отражает содержание диссертации, хорошо иллюстрирован графиками и рисунками, которые дают представление о содержании работы и ее основных результатах и выводах.

Собранный материал, уровень его анализа, правильность и логичность обсуждений и выводов не оставляют сомнений в высоком методическом и теоретическом уровне представленного к защите исследования. Новизна, обоснованность полученных результатов и выводов, основанных на достоверном анализе разнотипных первичных материалов, апробация результатов на конференциях и отражение основных положений работы в научных публикациях (в том числе и в изданиях, рекомендованных ВАК РФ), свидетельствуют о работе, как о зрелом и законченном исследовании. Все это дает основание заключить, что диссертационная работа «ИХТИОФАУНА ЭСТУАРИЕВ КАМЧАТКИ: УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА» соответствует критериям, изложенным в пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор - Коваль Максим Владимирович - заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.13. - ихтиология (биологические науки).

Официальный оппонент:

Руководитель научного направления,  
доктор биологических наук, профессор

Герасимов  
Юрий Викторович

Герасимов Юрий Викторович, доктор биологических наук, профессор

Шифр специальности по докторской диссертации – 03.02.06 «Ихтиология»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук (ИБВВ РАН)

Адрес: 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, 109

Телефон: +7 (48547) 24-514, +79056375750

E-mail: gu@ibiw.ru

27.02.2026 г.

