

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу
Бакая Юрия Ивановича «Сообщества паразитов как индикаторы экологии, внутривидовой и надвидовой структуры морских окуней рода *Sebastes* (Scorpaeniformes: Sebastidae) Атлантического и Северного Ледовитого океанов», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.06 - Ихтиология

Морские окуни рода *Sebastes*, населяющих северную часть Атлантического океана и сопредельный сектор Северного Ледовитого океана, являются важными компонентами морских экосистем этой обширной акватории. Два вида морских окуней из четырех, встречающихся в этих водах, относятся к ценным объектам международного промысла, в том числе нашей страны. Однако, общепризнанные представления о видовой структуре и пространственно-функциональной организации популяций морских окуней до настоящего времени отсутствуют, многие высказываемые на этот счет утверждения или предположения являются спорными. Остаются малоизученными и малопонятными и многие другие стороны биологии этих очень интересных рыб, такие как особенности их образа жизни, миграции и ряд других.

Диссертационная работа Ю.И. Бакая посвящена выяснению популяционной структуры всех четырех видов морских окуней рода *Sebastes*, обитающих в Северной Атлантике и Северном Ледовитом океане. В основе работы лежит паразитологический подход, ранее практически не использовавшийся в изучении биологии морских окуней, но имеющий ряд преимуществ перед традиционными морфологическими и широко применяемыми молекулярно-генетическими приемами. Автор ставил своей целью изучить с помощью такого подхода эколого-географические, биоценотические и филогенетические особенности и популяционную структуру окуней рода *Sebastes* Северной Атлантики. Поставленная цель и конкретные задачи, решаемые в диссертационной работе, представляются высоко актуальными как с позиций фундаментальной науки, так и важности для рациональной эксплуатации промысловых запасов этих ценных рыб.

Диссертационная работа Ю.И. Бакая состоит из введения, шести глав, заключения, выводов и двух приложений. Общий объем работы насчитывает 360 стр. машинописного текста, включает 48 таблиц и 119 рисунков. Список литературных источников представлен 654 наименованиями, в том числе 349 на иностранных языках. Приложения, имея общий объем 17 страниц, состоят из ксерокопий пяти документов, а также одной сравнительной таблицы со списком использованных литературных источников.

Во Введении обосновывается актуальность проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов и личный вклад в них автора.

В главе 1 изложены существующие представления об океанографических условиях в местах обитания североатлантических морских окуней *Sebastes*, образе жизни этих рыб и их жизненном цикле, внутривидовой дифференциации.

В главе 2 «Материалы и методы исследований» представлена информация о материалах, полученных преимущественно лично автором в 1981-2019 гг. в ходе исследований в 29 районах в 34 рейсах научно-исследовательских и промысловых судов, а также о методах, использованных для обработки и анализа собранного материала, способах видовой идентификации морских окуней и их паразитов. Объем материала впечатляет – он

собран в результате обработки более 600.000 особей рыб. В работе показано как этот большой материал распределен по основным направлениям проведенных исследований. Объясняются понятия и термины, используемые в работе. Для решения основной задачи – выяснения популяционной структуры морских окуней, соискателем применен комплексный (междисциплинарный) подход, включающий анализ данных по структуре сообществ паразитов исследуемых рыб и встречаемости фенотипов, популяционных и океанографических параметров, генетико-биохимических и гистофизиологических характеристик. Помимо общепринятых методов сбора и обработки данных, автором использована разработанная и внедренная им в практику исследований методика регистрации эктопоражений у рыб (кожные пигментные пятна, инвазия копеподой *Sphyrion lumpi*).

Глава 3 «Таксономическая, гостальная и эколого-географическая характеристика паразитов морских окуней» содержит полученные автором результаты по структуре сообществ паразитов у исследованных видов морских окуней на большей части их ареала. Автором обнаружены 54 вида паразитов, относящихся к 10 классам, 8 типам из 3-х царств, причем 40 видов паразитов выявлены у морских окуней Северной Атлантики впервые. На основании собственных данных и сведений из литературы дана таксономическая, гостальная и эколого-географическая характеристики паразитов всех 87 видов, известных для морских окуней.

В главе 4 «Экологические и зоогеографические особенности формирования сообществ паразитов морских окуней» автором представлены результаты исследований по выяснению факторов, обуславливающих своеобразие структуры сообществ паразитов всех четырех видов морских окуней в различных участках их ареалов. Среди таких факторов эколого-трофический определен в качестве основного. Результаты автора показывают, что система отношений паразит-хозяин у североатлантических видов *Sebastes* более молодая, по сравнению с тихоокеанскими представителями этого рода. На это же указывает и межвидовая гибридизация в роде *Sebastes*, что в целом соответствует гипотезе о филогенетической молодости и тихоокеанском происхождении морских окуней Атлантического и Северного Ледовитого океанов. Выявленные автором межвидовые, внутри- и межпопуляционные, географические отличия состава сообществ паразитов указывают на то, что процессы видовой и внутривидовой экологической дифференциации и последовательность видообразования у морских окуней обусловлены смещением мест обитания на большую глубину шельфа, в батиналь и мезопелагиаль. Этот вывод подтверждают и генетические данные.

Автором показано, что преобладание видов паразитов мезобентального, полизонального и мезопелагического экологических комплексов, а также арктическо-бореальных видов характеризует североатлантических окуней *Sebastes* как придонно-пелагических рыб, населяющих районы смешения потоков вод арктического и атлантического происхождения.

Обнаруженная автором географическая специфика отношений “копепода *Sphyrion lumpi* - окунь-кловач” позволила не только обнаружить пространственно-временную стабильность половых различий по степени инвазии этой копеподой у североатлантической популяции окуня-кловача, но и использовать этот признак в качестве надежного фенотипа этой популяции.

Глава 5 состоит из двух разделов. В первом разделе представлены результаты гистологического изучения кожных пигментных образований (пятен), часто обнаруживаемых у окуня-кловача в мезопелагиали Северной Атлантики. Соискателем (в соавторстве) впервые

дана гистологическая характеристика разных стадий развития красно-оранжевых и черных пигментных образований на теле окуня-клювача, обоснована безвредность для человека рыб с такой патологией и выработаны соответствующие рекомендации по использованию этих рыб. Материалы автора убедительно демонстрируют временную и пространственную стабильность встречаемости пигментных пятен, причем стабильным является и соотношение частоты и локализации пигментных пятен на теле у половозрелых самцов и самок окуня-клювача. Показано, что такая встречаемость кожных пигментных пятен присуща окуню-клювачу только в мезопелагиали морей Северной Атлантики, что позволило использовать этот признак в качестве второго фена пелагической группировки североатлантической популяции окуня-клювача. Валидность этого фена также подтверждена.

Второй подраздел главы 5 посвящен изучению пропуска вымета предличинок и неучастия в нем у самок окуня-клювача. Гистофизиологическими методами было выявлено, что у окуня-клювача североатлантической популяции массово присутствуют самки с нарушениями оогенеза, что и вызывает пропуск сезона размножения (при задержке развития ооцитов) или неучастие в репродукции (в случае резорбции ооцитов у повторно созревающих особей). С учетом выявленных особенностей развития созданы и опубликованы (в соавторстве) расширенная шкала зрелости гонад самок окуня-клювача и иллюстрированное методическое руководство по определению стадий зрелости гонад (включая вновь добавленные) у самок окуня-клювача, предназначенные для выявления таких рыб в условиях морских экспедиций.

В качестве замечания к этой интересной по своему содержанию главе хотел бы отметить искусственность объединения в ней этих двух разделов – по кожным пигментным пятнам и гистологии гонад самок. Эти два раздела вполне можно было представить в виде самостоятельных глав.

Глава 6 «Популяционная структура и филогенетические особенности окуней» – наиболее объемная. В ней рассматривается происхождение североатлантических морских окуней, их видовая и внутрипопуляционная структура и межпопуляционные взаимодействия. На основании собственных результатов автор обосновывает относительную молодость отношений в системах “паразит - хозяин” у североатлантических представителей рода *Sebastes*, по сравнению тихоокеанскими, что соответствует гипотезе В.В. Барсукова о филогенетической молодости и тихоокеанском происхождении североатлантических морских окуней. На основании собственных сравнительных данных по паразитофауне автор высказывает предположение о вероятном предке североатлантических *Sebastes* из числа тихоокеанских представителей этого рода.

На основании эколого-географического анализа состава паразитарных сообществ автором выделены 10 видов паразитов, которые могут служить видами-индикаторами экологических и популяционных особенностей хозяина. Автор обосновывает точку зрения, что паразитами-индикаторами могут быть виды, выбранные не только по принципу альтернативности заражения, но и исходя из половых и возрастных особенностей заражения хозяина, а своеобразие инвазии видоспецифичными паразитами может отражать степень родства хозяев. Автор приводит убедительные доводы, подчеркивающие преимущества использования паразитологических данных, по сравнению с другими подходами в популяционной биологии.

Исходя из анализа паразитологических данных автор предлагает свой взгляд на видовую и внутрипопуляционную структуру всех четырех видов североатлантических морских окуней, обосновывает популяционный статус выявленных группировок этих рыб. На

основе данных по фауне паразитов и популяционным характеристикам рыб автор анализирует уровень взаимодействия между внутривидовыми группировками у окуня-клевача и реконструирует направления их миграций внутри и между популяциями. Автор приходит к важному заключению, что пелагическая группировка североатлантической популяции окуня-клевача является донором по отношению норвежско-баренцевоморской популяции. Массовая миграция, возникшая по данным автора в начале 2000-х гг., может быть причиной снижения численности окуня-клевача в пелагиали Северной Атлантики. Аргументируется точка зрения о единстве пелагической группировки североатлантической популяции окуня-клевача, сформированной из раносозревающих особей с большей миграционной активностью и занимающих разные глубины (от 100 до 1000 м).

Завершают диссертационную работу заключение и выводы, достаточно полно резюмирующие основные результаты, изложенные в предыдущих главах.

Замечания принципиального характера к диссертационной работе Ю.И. Бакая отсутствуют. Они касаются в основном формы изложения. К сожалению, в тексте диссертации и автореферата присутствует много неудачных фраз и не вполне корректно или точно отражающих смысл выражений, таких как, например, «разнос личинок», «выростная область», «половая локализация», «слои обитания», «морфометрические признаки проб», «генетическая неоднородность выборки», «популяция едина пространственно и батиметрически», «паразитологическое вскрытие», «тест критерия значимости» и др. Трудно принять термин «географическая структура сообществ паразитов», под которым автор понимает разный состав паразитов у рыб из разных географических мест. Уместнее говорить о географических особенностях, отличиях или специфике сообществ паразитов, но не о географической структуре этих сообществ. Не следует использовать «окуни» вместо «морские окуни», или «окунь» вместо «окунь-клевач».

Есть некоторые замечания и к формулировке выводов. Так, в выводе № 1 делается заключение, что состав паразитов «... характеризует окуней рода *Sebastes* как придонно-пелагических рыб субполярной и умеренной зон морей СА и СЛО.....». Но разве до проведения данного исследования не было известно, что морские окуни СА и СЛО относятся к придонно-пелагическим рыбам субполярной и умеренной зон морей СА и СЛО? Неудачным является объединение в один вывод № 3 основных результатов изучения кожных образований у окуня-клевача и итогов изучения сбоев оогенеза и репродукции у этого вида. В выводе № 5 утверждается, что окунь-клевач «филогенетически наиболее молодой среди морских окуней», но среди каких морских окуней – атлантических или вообще среди всех представителей рода *Sebastes*? Утверждается, что раносозревающие особи окуня-клевача, образующие пелагическую группировку, обладают большей миграционной активностью, хотя миграционная активность автором оценивалась не напрямую, а лишь косвенно. Неудачна фраза в выводе № 8, что «Мера сходства составов сообществ паразитов, дифференцирующая внутривидовые группировки и популяции окуней....». Мера сходства составов сообществ паразитов не дифференцирует группировки и популяции, она представляет собой лишь один из инструментов для выявления или изучения такой дифференцировки.

Эти и другие подобного рода формулировки в большинстве случаев не препятствуют пониманию того, что автору хотелось передать, но мешают чтению.

В целом, я с большим интересом ознакомился с диссертацией Ю.И. Бакая. Рассматриваемая проблема – что из себя представляет структура видов североатлантических морских окуней рода *Sebastes*, безусловно важная и актуальная. Решение этой проблемы представляет большой фундаментальный интерес. Одновременно, получение ясного и научно

обоснованного ответа о популяционной структуре этих рыб имеет чрезвычайно важное хозяйственное значение. В основе диссертационной работы лежит паразитологический подход, к сожалению, редко используемый. Несомненные достоинства такого подхода для эколого-популяционных и филогенетических исследований убедительно показывает рассматриваемая докторская диссертация.

Все выводы диссертации обоснованы собственными данными, достоверный характер которых не вызывает сомнений. Содержание работы достаточно полно отражено в автореферате и в опубликованных автором статьях. По теме диссертации опубликовано 67 работ, из которых 21 статья вышла в журналах, индексируемых WoS/Scopus/RSCI, а также 2 коллективные монографии, 4 методических руководства и 3 промысловых описания. Результаты апробированы на ряде научных конференций и симпозиумов. Автореферат соответствует содержанию диссертации и требованиям, предъявляемым к авторефератам, содержит ясное изложение всех основных положений диссертационной работы.

Таким образом, представленная Юрием Ивановичем Бакаем диссертационная работа является законченным научным исследованием, она отвечает всем требованиям, предъявляемых ВАК к докторским диссертациям, а также изложенным в пп. 9-14 утвержденного Правительством РФ Постановления № 842 от 24 сентября 2013 года «О порядке присуждения ученых степеней» критериям, а ее автор Бакай Ю.И. безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.06 – Ихтиология.

Официальный оппонент Касумян Александр Ованесович,
профессор, доктор биологических наук,
заведующий кафедрой ихтиологии биологического факультета
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
адрес: МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет
119234, Москва г. Ленинские горы ул., 1, стр. 12
Сайт: <http://www.bio.msu.ru/>
Раб. тел.: 8-495-939-10-00
Адрес электронной почты: alex_kasumyan@mail.ru

Я, Касумян Александр Ованесович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

9 апреля 2021 г.

Касумян Александр Ованесович

Подпись ректора проф. А.О. Касумяна
ректора Бюро ФГБОУ ВО МГУ
авторизован МП Касумян

