

ОТЗЫВ

*официального оппонента на диссертацию Бочкарева Николая Анатольевича «Сиги комплекса *Coregonus lavaretus* (PISCES: COREGONIDAE) из водоемов Сибири: филогеография и филогения», представленную в диссертационный совет 24.1.119.01 (Д 003.033.01) при Институте систематики и экологии животных СО РАН на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.12 – Зоология.*

Рецензируемая научная работа состоит из введения, 8-х глав, включающих литературный обзор, материалы и методы исследования, результаты исследования и обсуждение, заключение с выводами, список цитируемой литературы. Список литературы насчитывает 471 источник, из них 193 - на иностранном языке. Общий объем работы – 347 страниц, включая список цитируемой литературы и заключение с выводами. Работа содержит 86 рисунков, 29 таблиц и 4 приложения. Анализ материалов диссертации, автореферата и научных публикаций по теме диссертации позволил дать следующий отзыв на диссертационную работу Бочкарева Николая Анатольевича.

1. Актуальность исследования

Представленная к защите работа – многоплановое научное исследование в области зоологии, зоогеографии, ихтиологии и генетики. В настоящее время проблеме видообразования уделяется пристальное внимание многими ведущими российскими и зарубежными исследователями. Это связано с тем, что, выявление механизмов появления новых видов позволяет в перспективе регулировать численность биоресурсов и сохранять наиболее ценные виды. Кроме того, генетические исследования позволяют развивать научные направления, с помощью которых можно управлять процессами гибридизации рыб и получать потомство с заданными характеристиками. Сиговые рыбы, которым свойственна высокая степень изменчивости, как нельзя лучше подходят для проведения таких важных фундаментальных исследований.

Представленная к защите работа посвящена именно этим важнейшим вопросам, представляющим интерес не только для фундаментальной, но и прикладной науки. С этой точки зрения исследования Н.А. Бочкарева, без сомнения, являются актуальными и востребованными.

2. Научная новизна и выводы

Автор на основе большого фактического материала почил интересные научные данные. Впервые представлена информация о молекулярно-генетической изменчивости сигов из водоемов и водотоков Сибири. С использованием метода цифровой фотографии проведен морфологический анализ пыжьяновидных сигов. Установлена высокая корреляционная связь между числом жаберных тычинок на первой жаберной дуге и рядом

пластических признаков, что свидетельствует о высокой адаптивности сиговых в изменяющихся условиях среды обитания. Выявлено, что при изучении систематики сиговых рыб, такой признак, как число прободенных чешуй в боковой линии также перспективно для популяционных и филогенетических исследований, как и число жаберных тычинок. Впервые изучена молекулярно-генетическая изменчивость популяций пыжьяновидных форм/видов сигов на обширной территории ряда водоемов Сибири и подтверждено их морфологическое и молекулярно-генетическое разнообразие. Полученные данные позволяют подойти к пониманию процессов видообразования и подтверждают видовую состоятельность большинства видов сиговых рыб на исследованной территории.

Выводы диссертации соответствуют её содержанию.

3. Степень обоснованности и достоверности выводов

Основные результаты диссертации сформулированы в 8 выводах, в достаточной степени передающих достижения соискателя, содержащиеся в работе.

В процессе исследования Н.А. Бочкарев использовал большое количество фактического материала, который был получен в многочисленных экспедиционных работах. Вызывает уважение объем собранного материала и список исследованных экологических форм, подвидов, видов сиговых. В период с 1989 по 2021 гг. были получены материалы по внешней морфологии, темпу роста, плодовитости и генетике сиговых рыб из оз. Телецкого, крупных озер бассейнов рек Большой Енисей и Витим, а также рек бассейна Амура (Буряя, Хованда и Писуй), озер Каракуль, Капылюши, Баунт, Доронг. Автор исследовал сигов в бассейне Хантайского озера, оз. Таймыр, рек Пясины, Анабар, Оленек, Лена, Индигирка, Алдан, Амгуэма. В работе проанализировано 1533 экз. рыб из разных популяций. У рыб определяли возраст, темпы роста, плодовитость, изучали особенности питания сигов и анализировали фрагменты генов митохондриальной ДНК. Следует отметить, что автором лично обработаны и проанализированы все выборки сигов. Автор очень тщательно подходит к обоснованию использованных в работе методик, выбору объектов исследования, терминологии.

Гигантский объем выполненных исследований, на основе которых получены интересные результаты, дали автору возможность совершенно обосновано подойти к обсуждению результатов и выводам, достоверность которых не вызывает сомнения.

4. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям

Основная цель данной работы, которую заявляет автор - выявление закономерностей формирования внутривидовых экологических форм пыжьяновидных сигов в водоемах Южной Сибири, анализ их морфологического, экологического и

молекулярно-генетического разнообразия. Без сомнения, заявленная проблема является фундаментальной и может решаться только с помощью серьезных научных исследований.

В процессе работы автору удалось решить практически все поставленные задачи, поэтому можно считать, что рассматриваемая работа Н.А. Бочкарева представляет собой относительно законченный этап научного исследования.

Основные положения, выносимые на защиту, сформулированы грамотно и четко.

Необходимо отметить качественно проведенный анализ разнородного материала. Так, например, для доказательства полученных результатов, автор использовал современные молекулярно-генетические методы.

Положения диссертации отражены в 28 статьях рецензируемых российских и международных журналах. В том числе 24 статьи входят в перечень ВАК, 15 статей – в международные базы Web of Science и Scopus. Материалы диссертации представлялись на многочисленных научных конференциях и симпозиумах.

Таким образом, рецензируемая работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

5. Замечания

В процессе прочтения данной работы (диссертации и автореферата) появились комментарии и замечания, которые не умаляют ее достоинств.

1. В цели данной работы, которую заявляет автор - выявление закономерностей формирования внутривидовых экологических форм пыжьяновидных сигов в водоемах Южной Сибири. Однако исследования охватывают не только Южную Сибирь, но и север этой территории. Таким образом, автор умаляет достоинства проведенных им исследований.

2. С нашей точки зрения, число прободенных чешуй также как и число жаберных тычинок является весьма переменным признаком. Чем этот признак предпочтительнее?

3. Пропагандируемая методика промеров рыб по фотографиям основана на большой разрешающей способности современной цифровой фотографии. Промеры пластических признаков рыб делаются по фотографиям с их последующей обработкой при помощи специальной программы Axio Vision или аналогичной. Считается, что различия между обычными промерами пластических признаков оператором на свежей рыбе и промерами по фотографии, выполненными тем же оператором, незначительны. К сожалению, сравнение данных, выполненных разными операторами по одной фотографии рыбы, не проводилось. Предложенный метод имеет положительные стороны: можно обмениваться фотографиями, создавать банк данных, каждый может на свой манер промерить рыбу, кроме того, промеры делаются в лабораторных условиях, а не в поле. С

другой стороны, мы переносим трёхмерное изображение рыбы в двухмерное, поэтому такие признаки, которые в природе не укладываются на плоскость (длина верхнечелюстной кости, высота и ширина рыльной площадки, диаметр глаза, ширина межглазничного пространства и др.) на фотографии будут промерены с занижением размеров. Кроме того, как бы мы не расправляли плавники перед фотографированием, всё же точно просчитать число лучей в плавниках невозможно. Основная идея — уход от промеров в поле и перенос их в лабораторию — чревата потерей информации по числу жаберных тычинок, числу позвонков, мы не получим данных о половой принадлежности рыб и стадии зрелости гонад, о состоянии внутренних органов. Здесь сталкиваемся с так называемым человечески фактором. Как автор планирует решать данную проблему?

3. После прочтения диссертации возникает вопрос, а почему, например, не использовать число позвонков? Наши данные показывают, что обычно колебания числа позвонков у любого вида рыб не превышают 5–6.

4. Огромный список литературы. Наверное, при такой многоплановой работе он необходим, но предполагает вопрос, со всеми ли источниками ознакомился автор?

5. Параграф 4.1.1. в теле диссертации оказался впереди главы 4. Возможно это издержки оформления.

6. Складывается впечатление, что автор так и не понял практическую значимость своей работы, хотя она без сомнения имеется. Данные исследования могут быть базовыми при развитии аквакультуры (сиговодства) на территории России и позволяют проводить селекционную работу для создания новых пород сиговых рыб для товарного выращивания.

6. Оценка диссертации в целом

Работа Н.А. Бочкарева посвящена интересной проблеме – оценке вероятности симпатрического и аллопатрического формообразования современных форм/видов сигов в водоемах Сибири на основании оригинальных морфологических и молекулярных данных. Автору достаточно подробно представил морфологические и биологические характеристики наиболее известных форм/видов сигов из сибирских водоемов и водотоков подкрепив полученные данные молекулярно-генетическими исследованиями.

Автор вполне обосновано поднимает вопрос о необходимости изучения видообразования и скорости появления новых видов в процессе эволюции.

Работа производит ощущение целостности, так как объединена общей идеей и доступна для восприятия.

Результаты, полученные автором достоверны, выводы, сформулированные на основе полученных материалов, обоснованы. Работы, опубликованные автором, в том

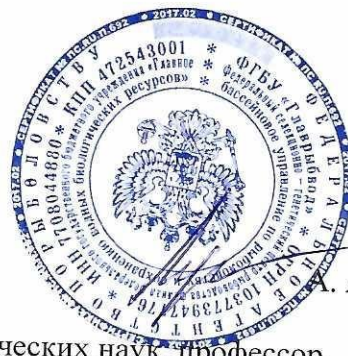
числе в рекомендованных журналах из списка ВАК РФ, в полной мере отражают материалы диссертации. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Автор работы зарекомендовал себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно решать задачи в области ихтиологии, систематике и генетики.

Все вышеизложенное позволяет считать, что диссертационная работа Бочкарева Николая Анатольевича соответствует современным требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, и отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук, по специальности 1.5.12 – Зоология.

Официальный оппонент:

Заместитель начальника ФГБУ «Главрыбвод» -
начальник Федерального
селекционно-генетического центра
рыбоводства д.б.н, профессор



А. А. Лукин

Лукин Анатолий Александрович, доктор биологических наук, профессор.

Шифр специальности по докторской диссертации – 03.02.16 «Экология».

Место работы: Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства филиал
Федерального государственного бюджетного учреждения «Главрыбвод».

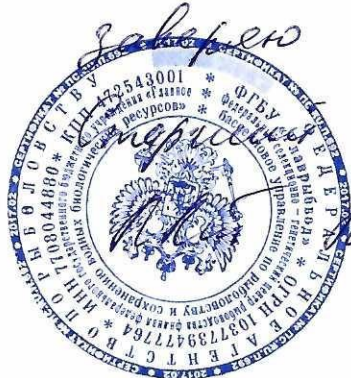
Адрес: 188514, Россия, пос. Ропша, Стрельнинское шоссе, д.4. Ломоносовского района
Ленинградской области

Телефон/факс: (812) 347-94-02; **E-mail:** alukin@inbox.ru



04.10. 2022

*Горюхи Заместитель начальника
ФГБУ «Главрыбвод» - начальник
Анатолия Александровича Лукина*



*Заместитель - секретарь
Литвинова Ирина Владимировна*