

Отзыв официального оппонента,
кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника **Вдовина Александра Николаевича** на диссертацию **Золотовой Анны Олеговны** «Морфологическая и молекулярная изменчивость дальневосточных красноперок рода *Tribolodon* (Osteichthyes: Cyprinidae) с анализом последовательностей ДНК в систематике подсемейства Leuciscinae», представленную на соискание **ученой степени кандидата биологических наук** по специальностям **03.02.06-ихтиология** и **03.02.07-генетика**

Актуальность темы выполненной работы. Дальневосточные красноперки являются одними из массовых видов морских прибрежных и пресных вод. Красноперки относятся к весьма привлекательным промысловым объектам, особенно потому, что их добыча не требует значительных финансовых затрат и специализированных способов лова. Также красноперки относятся к потенциальным объектам аквакультуры с уже отработанной технологией их выращивания.

Таксономическое положение и биология рыб, представляющих род *Tribolodon*, вызывают интерес российских и зарубежных (особенно японских) биологов с начала прошлого века. Во второй половине XX столетия исследования данного таксона активизировались. Это четвертая диссертация российских ученых, посвященная биологии и систематике дальневосточных красноперок. Отечественных публикаций на порядок больше. За полвека это не так много, но многие результаты исследований не относятся к банальным. В частности, изменено название рода с *Leuciscus* на *Tribolodon* и один вид *T. brandtii* разделен на два: исходный и *T. hakonensis*.

Для дальневосточных красноперок характерна широкая экологическая и, как следствие, морфологическая пластичность, вплоть до того, что даже по классическим экстерьерным признакам популяционные различия в отдаленных районах превосходят видовые в одном районе.

Исследования внутривидовой и популяционной изменчивости рыб являются весьма значимыми для их рациональной эксплуатации и восстановления естественных популяций.

Новизна исследований, полученных результатов и выводов диссертации. В исследованиях полиморфизма дальневосточных красноперок сочетались методы изучения морфологической и молекулярной изменчивости. Такой комплексный подход был впервые применен при исследованиях этого таксона. Соотнесение данных морфологического и молекулярно-генетического анализов позволило идентифицировать гибриды между мелкочешуйной *T. brandtii* и крупночешуйной *T. hakonensis* красноперками. Для минимизации субъективизма при межвидовой и внутривидовой дифференциации красноперок особое внимание уделялось степени изменчивости признаков.

Структура диссертационной работы. Объем работы составляет 238 страниц. Диссертация подразделена на введение, четыре главы, заключение, выводы, список литературы и дополнена объемным приложением – 62 страницы. Последнее связано с солидным количеством обработанного материала и методическим разнообразием исследований. В основную часть работы включено 30 таблиц и 42 рисунка. Список литературы содержит 214 источников, из них 141 на иностранных языках.

На первый взгляд, структура работы может показаться слишком дробной – 80 параграфов. С другой стороны, такая подробная конкретизация оглавления тоже дает представление о работе и позволяет легче в ней ориентироваться читателю.

Обзор литературы не только вводит читателя в проблематику работ, но и позволяет понять насколько пластичны и эврибионтны эти виды. Без подраздела о форме плавательного пузыря, по-моему, можно было обойтись. Не всегда следует переписывать прочитанное. К тому же промеры такого органа не могут быть точными, поскольку он «на глазах» усыхает и уменьшается в размерах.

Самое дробное деление затрагивает главу «Материалы и методы». Такая подробность не является излишней. Использовался целый комплекс методов, о чем говорилось выше.

Автор умело использовал статистический анализ. При расчете статистических параметров использовались только безразмерные показатели.

Применялся также многомерный анализ и информационные технологии. Несколько озадачивает отсутствие формул. Разумеется, для широко используемых статистических параметров (дисперсия, стандартная ошибка и др.) в приведении формул нет необходимости. Но хотелось бы понять (без углубленного изучения литературы) в чем прелесть моделей Джукса-Кантора и Кимуры.

Анна Олеговна Золотова прошла все этапы исследований, необходимые для становления специалиста: сбор материала, его камеральная обработка, работа на приборах для анализа молекулярно-генетического материала, статистическая обработка данных и интерпретация результатов. Для выполнения такой работы требуется усидчивость и педантизм, а также определенный уровень методической культуры.

Глава 3 «Результаты» обычно является основной. Здесь не так. Но, тем не менее, данная манера изложения имеет право на существование. Процесс получения результатов описан вполне логично и доказательно. Эта глава получилась связующим звеном между литературным обзором и обсуждением результатов.

Основной (и самой интересной) в диссертации является глава 4 - «Обсуждение». В ней обсуждается изменчивость морфологических признаков по собственным и литературным данным. На основе дисперсионного анализа рассматривается возможность использования их для популяционных и межвидовых различий. Импонирует точка зрения автора о невозможности использования пластических признаков в качестве диагностических. Главным аргументом служит высокая изменчивость этих признаков. В литературе имеются схожая и противоположная точки зрения, но без строгой аргументации.

Высокую морфологическую пластичность (в том числе и меристических признаков) автор объясняет влиянием среды. Чувствуется, что из приводимых в литературе мнений ей ближе всего предположения о влиянии термических условий на биологию красноперок. Примером для нее служат рассуждения весьма известных авторитетов – Гриценко О. Ф. и Крыхтина М. Л. При этом

оба известных ученых в качестве показателя температуры используют ее абсолютные значения. Эксперименты показывают, что если значения температуры не выходят за пределы температурного оптимума, то особого влияния на активизацию обмена веществ они не оказывают. Более существенное значение имеют градиенты температуры, и не только при повышении ее значений, но и иной раз и при понижении. Автор иногда сама замечает, что примеры о влиянии температуры бывают противоречивы. Тем не менее, она не удержалась от рассуждений, что различия по количеству позвонков у трех видов могут определяться термическими условиями. Не углубляясь в дискуссию, выскажу одно свое сомнение. Эти виды возникли значительно раньше изобретения термометра.

Следует сказать, что высокая пластичность и полиморфизм отмечены и по молекулярно-генетическим маркерам. Вполне возможно, что обилие морфотипов определяется генотипическим разнообразием. Последнее сформировалось, действительно, под влиянием среды, благодаря эврибиотности красноперок. Эти рыбы в течение не только онтогенеза, но и годового цикла меняют речные, эстуарные и морские биотопы, резко отличающиеся не только по наборам гидрологических параметров, но и по осцилляции их значений.

Весьма интересно описание двух гибридных особей, хотя по такому материалу трудно прийти к каким-либо обоснованным выводам. Нежизнеспособность этих гибридов подтверждает видовую подразделенность мелкочешуйной и крупночешуйной красноперок.

Завершает эту главу описание исследования филогенетического положения рода *Tribolodon* в подсемействе *Leuciscinae*. Такое исследование позволяет четче уяснить таксономический статус не только самого рода, но и представляющих его видов.

Глава «Заключение» занимает по объему всего полстраницы. Думается эта не та краткость, которая роднится с талантом. О морфологических исследованиях в ней упоминается только как о составной части комплексного

подхода. В принципе данный раздел в этой работе и не нужен. Но видимо таковы сейчас правила оформления.

Выводы написаны хорошо и логично перетекают друг в друга

В целом то же самое можно сказать и обо всей работе. Приведенные мной критические замечания не носят принципиального характера и не умаляют достоинства работы.

Заключение

Диссертационная работа А. О. Золотовой «Морфологическая и молекулярная изменчивость дальневосточных красноперок рода *Tribolodon* (Osteichthyes: Cyprinidae) с анализом последовательностей ДНК в систематике подсемейства Leuciscinae» по объему использованного материала, разнообразию применяемых методов и уровню проделанной работы, по значимости и новизне полученных результатов, а также по обоснованности выводов полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соискатель заслуживает искомой степени.

Лаборатория ресурсов дальневосточных и арктических морей,
Тихоокеанский филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ТИНРО»),

к.б.н., в.н.с., старший научный сотрудник,

_____ Александр Николаевич Вдовин

подпись А. Н. Вдовина подтверждаю

Ученый секретарь Тихоокеанского филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ТИНРО»)

к. т. н., Н. Ю. Константинова

690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, д. 4.

Тел.: +7 (423) 24-00-921

tinro@tinro-center.ru

08 апреля 2019 г.