

Отзыв

официального оппонента

на диссертационную работу Владимира Анатольевича Шелехова «Японский анчоус, *Engraulis japonicus* (Schlegel) : возраст, рост и популяционная структура», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06 – ихтиология

Актуальность темы выполненной работы. Анчоус японский является одним из видов ихтиофауны с наиболее высокой численностью в северо-западной части Тихого океана. Являясь подвижной стайной пелагической рыбой, он постоянно обитает в Японском, Желтом и Восточно-Китайском морях и в океанских водах вдоль южной части Японии, а в летний период распространяется по огромной акватории в северном и восточном направлениях. Как вид с высокой численностью он имеет важное промысловое значение в СЗТО, его промысел ведут в основном японские, корейские и китайские рыбаки. В уловах России этот вид в большей мере представлен в виде прилова. Однако в связи с поставленными в последнее время задачами развития рыболовного флота и расширения промысла этот вид становится весьма перспективным для нашего рыбохозяйственного комплекса. Сравнительно слабое развитие российского промысла этого вида в предыдущие годы обусловило и слабый уровень его научного сопровождения. Если уже в современном веке в иностранных изданиях появилось как минимум не менее 20 публикаций, касающихся проработок вопросов рационального промысла японского анчоуса, то в отечественных изданиях таких работ единицы, и то в основном с фамилией соискателя в списке авторов. Понятно, что в связи с назревающим высоким перспективным значением этого вида для российского промысла данная работа вполне соответствует предстоящим запросам. Рассмотренные в ней методические вопросы по определению возраста весьма актуальны, так как возрастная структура популяций является одной из основ разработки рекомендаций по ведению рационального промысла. Кроме того, полученные автором результаты позволили внести свой вклад и в познание популяционной структуры японского анчоуса, что также необходимо для формирования стратегии промысла. Если результаты по популяционной

структуре носят в определенной мере дискуссионный характер, то разработка методов определения возраста этого вида должна рассматриваться как методическая основа при проведении таких работ другими исследователями и как теоретическая составляющая в лекционных курсах для студентов соответствующих специальностей.

Новизна исследований, полученных результатов и выводов диссертации. Диссертант в сравнительном плане тщательно изучил рост отолитов и чешуи анчоуса японского, по результатам которого разработаны рекомендации для наиболее достоверного определения возраста рыб этого вида на различных этапах онтогенеза. Используются современные методы изучения формирования на отолитах зон с разной оптической проницаемостью. Причем результаты микроспектрометрии позволили не только уточнять возраст рыб, но и анализировать особенности их миграций. Проанализированные отечественные и зарубежные данные по оценкам биомассы анчоуса японского в разных районах и периодах его жизненного цикла, по размерному и возрастному составу рыб позволили представить новую современную сводку по биологии этого вида и состоянию его запасов.

Структура диссертационной работы. Диссертация представлена на 196 стр., включая 4 приложения (14 рисунков и 6 таблиц), 20 таблиц и 38 рисунков, по тексту сделаны ссылки на 316 литературных источников, из которых 211 – в зарубежных изданиях.

Сформулированные во «Введении» цель работы и пять задач для ее достижения вполне соотносятся с существующим уровнем наших знаний по объекту исследования. Решение этих задач существенно расширяет наши знания как по биологии анчоуса японского, так и по методологии определения возраста рыб. Структура диссертации отвечает решению поставленных задач.

В соответствии с задачами, глава «Обзор литературы» представлена в виде двух разделов. Первый из них фактически является сводкой ранее полученных данных по биологии анчоуса японского на разных этапах онтогенеза, особенностей его нереста, нагульных и зимовальных миграций, а также изложением существовавших взглядов о его внутривидовой структуре.

Второй раздел посвящен методическим вопросам изучения регистрирующих структур, используемых для определения возраста и роста рыб и, в частности, изучаемого вида.

Глава «Материал и методика» также разделена на 6 разделов, в которых представлены методики и объемы сбора материалов в соответствии с поставленными задачами. Причем, показаны не только методы сбора и анализа материалов, применявшихся при проведении рейсов российских судов, но и некоторые нюансы использования зарубежных данных. К достоинствам этой главы следует отнести хорошее описание преимуществ метода фиксации отолитов, примененного автором, обоснованность использования поправок при определении возраста в связи с особенностями формирования колец на отолитах, применение разных методов и их модификаций при тестировании возраста, а также изучение химического состава отолитов методом спектрометрии, что свидетельствует о тщательной проработке вопросов. Интересным является подход, связанный с повторным прочтением регистрирующих структур одним и тем же оператором через какое-то время. Ведь обычно используется прочтение одних и тех же образцов разными операторами. В то же время известно, что при длительном изучении объекта со временем накапливается определенный опыт прочтения регистрирующих структур, т.е. быстро подмечаются детали, сразу неуловимые для «новичка». И если возникает разночтение возраста у опытного оператора, значит, на этих образцах действительно есть какие-то серьезные нюансы.

Глава 3 «Формирование отолитов, чешуи и рост японского анчоуса» полностью посвящена изложению результатов собственных исследований диссертанта и состоит из двух разделов, в одном из которых представлены особенности роста отолитов и чешуи, а в другом – особенности роста анчоуса в различных местах обитания. Наибольшее внимание обращено на особенности роста отолитов, что вполне соответствует затратам времени на их изучение. Диссертанту удалось детально проследить суточные микроприросты отолитов. Главное, что он показал сходный характер роста личинок в различных частях Японского моря, в то время как личинки с тихоокеанского побережья о-ва

Хонсю характеризовались не только более быстрым ростом, но и не имели характерного его замедления в месячном возрасте, как у личинок из Японского моря. А у взрослых рыб, напротив, более высокий темп роста наблюдался в Японском море по сравнению с океанскими водами. Как отменный результат можно расценивать то, что диссертант обнаружил связь разных сроков закладки годовых колец на чешуе анчоуса в тихоокеанских водах и в Японском море с динамикой температуры поверхностных вод этих районов.

В главе 4 «Сопоставимость определения возраста японского анчоуса с помощью различных регистрирующих структур и методов» диссертант убедительно показал, что наиболее достоверные результаты достигаются при анализе суточных микроприростов отолитов, но для взрослых рыб вполне можно использовать хотя и не такой надежный, но менее трудоемкий метод измерения величины отолитов. Вполне с этим согласен, так как постоянно для решения той или иной задачи приходится балансировать между такими подходами, либо получать точные результаты для небольших выборок, либо увеличивать объем выборок за счет увеличения погрешностей измерения, что, порой, очень немаловажно для оценки реальной ситуации. В этой главе на стр. 98 есть хорошее замечание: «За счет этого кольца данные сеголетки имеют структуру отолита, которую можно спутать со структурой двухлеток». Полностью соглашаюсь с этим. Например, дополнительное кольцо появляется у сеголеток кеты, происходящих с южных японских рыбопроизводных заводов, когда они после предварительного нагула в океане перемещаются в Охотское море. Эти сеголетки за счет выращивания в тепловодных условиях заводов имеют крупные размеры и значительно большее число склеритов на чешуе, чем кета российского происхождения. Может быть, по этой причине И.Б. Бирман (1968) сделал заключение о массовом нагуле в Охотском море двухлеток кеты (Каев, 2003).

Глава 5 «Биология японского анчоуса и особенности динамики численности его популяций» также состоит из разных разделов. В первом разделе, посвященном биологии анчоуса, доказывається масштабность миграций половозрелого анчоуса в зоны нагула. А в отношении нерестовой активности

выявлены различия в миграционной стратегии рыб в океанских водах и на акватории прибрежных морей: в южных морских водах нерест начинается раньше, чем в океанских водах, при этом нерестовая активность анчоуса в морях постепенно нарастает в северном направлении. Причем такие особенности удовлетворительно объясняются развитием термических процессов в указанных районах. Рассуждения о существовании двух крупных популяций анчоуса японского – тихоокеанской и япономорской (второй раздел) основаны в основном на анализе литературных данных. В то же время, диссертант приводит интересные данные по оптической плотности отолитов и их спектрального анализа, которые указывают на широкие перемещения анчоуса японского в пределах своего ареала. В этом же разделе весьма интересной является формулировка «возрастного биотипа», имеющего ранг ниже популяционного как не самовоспроизводящейся группировки рыб. В последнем третьем разделе этой главы произведен расчет биомассы нерестового и нагульного анчоуса. Несомненно, это полезная часть исследования, хотя и сам диссертант понимает значительный уровень условности этих расчетов.

«Заключение» фактически представляет собой аннотацию полученных результатов.

Диссертацию завершают 7 выводов, которые полностью раскрывают сформулированные положения для защиты.

Довольно объемные графические и табличные приложения не являются «обузой» для диссертации. Мне несколько раз пришлось обращаться к этой части работы и это действительно помогло разобраться в ряде вопросов.

Вместе с тем, данная диссертация как практически любая выполненная работа наряду со многими положительными моментами вызывает ряд вопросов и замечаний.

Прежде всего, обращают на себя внимание не выправленные опечатки в тексте работы. К этому относится порой отсутствие или наличие ненужных знаков препинания, несогласованность падежей и т.д. К примеру: «... нерестятся в основном **крупнее особи** ...», «В течение года **самки** ... (отсутствие запятой) **может** нереститься ...» (стр. 22); «Ювенильные и

половозрелые особи японского анчоуса ... отбирали из уловов ...» (отбирали их, или они что-то отбирали (?), стр. 50); и т.д. То есть, диссертация недостаточно внимательно вычитана. Я понимаю, что эта работа не из области литературы, однако при таком обилии «опечаток» порой «зависает» восприятие смысла фраз. Отмечена неточность в количестве заявленных таблиц (14, фактически 20), рисунков (36, фактически 38) и литературных источников (307, в т.ч. 207 иностранных, фактически 316, в т.ч. 211 иностранных).

Судя по срокам сбора анализируемых материалов, представления выполненных исследований на конференциях и по годам их публикаций в ведущих журналах, диссертация была подготовлена к середине первого десятилетия XX в. При последующей доработке список литературы пополнился 15 работами, опубликованными иностранными учеными в последнее десятилетие. И все же возникает вопрос, почему в процессе доработки не использованы, например, (а) монография Н.С. Фадеева (2005), в которой приведены обобщающие сведения по биологии и промыслу анчоуса японского, (б) монографии В.П. Шунтова по биологии дальневосточных морей (том 1, 2001 г.; том 2, 2016 г., справедливости ради, последняя вышла совсем недавно), а также, главное, Атласы количественного распределения nekтона в Охотском море (2003 г.), в Японском море (2004 г.) и в СЗТО (2005 г.), в которых приведены по одноградусным трапециям многолетние данные по численности и биомассе анчоуса японского по сезонам и периодам лет, монография Ю.Ю. Дгебуадзе и О.Ф. Черновой (2009) о чешуе костистых рыб как диагностической и регистрирующей структуре.

Перечень незначительных замечаний:

- (с.23) Количество ооцитов у самки измеряется числом икринок? Это хороший пример тавтологии.
- (с.24) О-в Сахалин не расположен в Татарском проливе, как и нет на Сахалине гор. Александровска (с.14). География требует аккуратности.
- (с.34) В подразделе 1.2.2 декларируется представление чешуи (предыдущий подраздел посвящен отолитам), однако в нем обсуждается также

использование для этой цели размерных рядов, химический состав отолитов, соотношение в тканях стабильных изотопов, т.е. тематика значительно шире названия.

(с.35) «**Граница** между тесно расположенными склеритами весенне-летнего роста **называются** годовыми кольцами, и **разделяет** зоны роста предыдущего и последующего годов» (жирным шрифтом выделены казусы в тексте). Но есть и другая точка зрения, что зона сближенных склеритов образуется при начале интенсивного роста (см., например, Дгебуадзе и Чернова, 2009). Поэтому в таких работах следует четко оговаривать, какой склерит принимается за отметку окончания роста в данном году, как это сделано, например, по горбуше (Каев, 2015).

(с.52) Сделаны ссылки на рисунки 3.6б и 3.6в, но эти рисунки представлены в следующей главе.

(с.75) На рис. 3.5 следовало обозначить описываемые в тексте периоды синхронного изменения роста отолитов и тела (как это видит автор), ведь на рис. 3.5б выражена даже асинхронность этих процессов.

(с.82) На этой странице представлен рис. 3.9, на который отсутствует ссылка в тексте, не удалось обнаружить и описание этого рисунка в тексте.

(с.87) «... разброс количества склеритов у одноразмерных особей в модальной группе может даже превосходить среднее их количество для данной группы (рис. 3.12)». Следовало уточнить, какой материал использован для получения этого результата – из одного или из разных районов.

(с.88) На рис. 3.13 проведен анализ склеритограмм с разным числом склеритов, что может сильно исказить картину. Возможно, что этот рисунок смотрелся бы лучше при нормировании числа склеритов на чешуе разных рыб к какому-то единому значению.

(с.99) «... не были достоверны ($p < 0,05$)» (?).

«... средняя длина тела в выделенных возрастных группах достоверно не различалась, а 95%-е доверительные интервалы практически перекрывались (табл. 2.1)». Но в этой таблице представлены районы сбора

материалов. Не похоже, что номером этой таблицы может быть 4.1 (опечатка), так как и эта таблица не соответствует данному тексту.

(с.105) На рис. 4.5 показано наличие на чешуе годовых и дополнительных колец. Однако трудно согласиться с левым фрагментом рисунка. На правом фрагменте соотношение приростов в течение 1-го и 2-го годов составляет 76:24, что вполне соответствует наиболее интенсивному росту анчоуса на первом году жизни (более чем на 2/3 от предельной длины тела, см. стр. 93). А на левом фрагменте это соотношение составляет как 37:63. Это уникальный экземпляр с очень медленным ростом на 1-м году жизни, или ошибка в классификации колец?

Перечень сделанных замечаний не влияет на общую положительную оценку диссертации. Намеченная программа исследования выполнена, полученные по ходу работы выводы вполне аргументированы и ясно изложены в семи пунктах, которые, как указано выше, полностью раскрывают сформулированные положения для защиты. В представленной работе налицо все формальные признаки успешно выполненного диссертационного исследования:

1. Теоретическая и практическая значимость. Несомненным плюсом являются результаты тщательного исследования определения возраста рыб с использованием разных регистрирующих структур и с применением разных методик. Кроме того, это одна из немногих отечественных работ, значительно расширяющих наши представления об анчоусе японском, особенностях его внутривидовой структуры и динамики численности, результаты которой будут полезны при организации целевого рационального промысла этого объекта.

2. Исследования автора получили признание, будучи представленными на 10 научных конференциях, а также опубликованными в 9 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК.

3. Список из 316 использованных источников (в т.ч. 211 из иностранных изданий) свидетельствует о тщательной проработке исследуемых вопросов и широкой эрудиции автора как ученого.

