

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу  
Канзепаровой Альбины Назиповны  
«Особенности биологии и современное состояние запасов горбуши  
(*Oncorhynchus gorbuscha*) северо-западного побережья Охотского моря»  
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по  
специальности 03.02.06 – ихтиология

*Актуальность темы диссертационной работы.* Диссертационная работа А.Н. Канзепаровой посвящена изучению биологии и современного состояния запасов горбуши северо-западного побережья Охотского моря. Цель работы – систематизация архивных, литературных и собственных данных по биологии и динамике запасов горбуши на северо-западном побережье Охотского моря.

По данным Российского статистического ежегодника (2018), Тихоокеанский бассейн обеспечивает более 60% уловов рыб и других общероссийских водных биоресурсов. Статистика ФАР за 2017 г. сообщает, что Охотское море обеспечивает 53% рыбных запасов; среди всех видов добываемых лососей 57% приходится на наиболее массовый вид – горбушу. Высокий промышленный спрос на лососевую продукцию определяет увеличивающуюся нагрузку на рыбопромысловые районы Дальнего Востока и необходимость более полного их освоения. Это значительно актуализирует любые научные исследования, направленные на изучение горбуши (и других видов лососей), проводимые в слабо изученных районах. В связи с этим, актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений, представленные результаты могут и должны использоваться для осуществления прогнозов по вылову и промысловому освоению подходов горбуши в реках северо-западного Охотоморья.

*Структура диссертационной работы.* Диссертация изложена на 148 страницах, иллюстрирована 96 рисунками и 35 таблицами, состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов и списка литературы, включающего 213 работ.

Во *введении* представлены актуальность работы, степень разработанности темы, цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности результатов, личный вклад автора, сведения об апробации работы и публикациях.

В диссертации отсутствует отдельная глава, посвященная анализу имеющихся литературных сведений об объекте исследования, что вероятно, обусловлено их включением в другие главы.

*Глава 1. Материалы и методы* содержит описание методик, использованных в полевых исследованиях: оценка плотности заполнения нерестилищ, численности подходов, данные о пропуске производителей, абсолютной численности рыб, суточной динамике нерестового хода лососей, численности производителей, покатной молоди и др.

Замечания к главе 1:

1. По сведениям, представленным в данной главе, весьма затруднительно определить личный вклад автора в тот или иной вид исследовательских работ, а также оценить объем материала из разных рек;

2. В работе используются данные, полученные разными авторами в разные годы и разными методами, в том числе, например, учет покатников в реках Б. Иска и Кухтуй и

др. Также для некоторых рек используется метод экстраполяции данных. Вероятно, такие допущения возможны в крупномасштабных долговременных исследованиях.

3. В главе «Материалы и методы» не упоминаются некоторые методики, использованные в работе, в частности: 1) не указываются и не нанесены на карту района исследования реки Горбуша, Красноперка, Малый Джелон и Эйкан, не описан используемый «показатель обилия», оцененный «по условно принятой шкале», для кеты и горбуши (глава 3); 2) методики изучения влияния температуры на развитие эмбрионов и изучения питания рыб (глава 4); 3) методика мечения рыб (глава 5); 4) коэффициент корреляции Спирмена (глава 6).

*Глава 2. Физико-географические особенности районов воспроизводства лососей на северо-западном побережье Охотского моря* включает две повествовательные линии. В одной из них приводятся литературные сведения о физико-географических и климатических особенностях Охотского моря, Сахалинского залива, Тугуро-Чумиканского, Аяно-Майского и Охотского районов, оказывающих влияние на пригодность рек для воспроизводства в них горбуши. Вторая логическая часть главы результаты работы автора по типизации рек по их геоморфологическим особенностям. Так, по длине-уклонам и по частоте «плесов-перекатов» реки разделены на малые, средние и большие. Показано, что малые реки с высоким уклоном наиболее подходят для нереста горбуши и менее – для кеты; большие реки имеют равнинный характер и оптимальнее используются кетой, а горбуша в них занимает лишь верховья притоков.

*Глава 3. Топография нерестилиц и характеристика нерестовых биотопов горбуши и кеты.* В данной главе отдельно кластеризуются реки, отнесенные к малым, средним и большим. В качестве кластеризующих признаков используются: площадь нерестилиц кеты и горбуши, обилие кеты и горбуши, видовое разнообразие лососеобразных, средние плотности горбуши на 100 м<sup>2</sup>. В тексте диссертации приводится подробное описание рек, составляющих отдельные кластеры, карты с нанесенными реками, принадлежащими к различным кластерам, с обозначенными на них площадями нерестилиц горбуши, фотографии типичных нерестилиц и таблицы видового состава лососеобразных, населяющих эти реки. В заключении главы приводятся данные о суммарной площади нерестилиц горбуши и кеты на северо-западном побережье Охотского моря, показаны различия в соотношении нерестилиц, расположенных в малых, средних и больших реках в различных районах, также показано, что самые высокие показатели плотности горбуши на нерестилицах характерны для малых рек и более низкие – для средних и больших.

Замечания к главе 3:

1. Приведенные в начале главы литературные сведения содержат лишь две ссылки на источники.

2. Кластеризация рек выполнена по абсолютно разным признакам с разной системой измерения (площадь нерестилиц (м<sup>2</sup>), видовое разнообразие лососеобразных (наличие-отсутствие), обилие (баллы), средние плотности горбуши (на 100 м<sup>2</sup>)).

3. Используются данные о скорости течения и характере грунтов р. Иска, выполненные А.Я. Таранцом (1941) 78 лет назад. 78 лет – весьма значительный период, и условия в реке могли измениться, возможно, автору следовало провести собственные аналогичные исследования, которые не являются высокочувствительными.

4. Работа посвящена изучению горбуши, но в данной главе также уделено значительное внимание кете, плотности ее нерестилиц, «обилию», при этом не освещена связь между этими видами лососей.

5. Часть главы, посвященная описанию кластеров рек, очень трудно воспринимается, сложно уловить логику дифференциации рек в рамках укрупненных групп. Значительно лучше эта информация представлена в автореферате.

6. На стр. 44 при описании особенностей условий для нереста горбуши не приводятся ссылки на литературные источники. В случае, если использованы данные автора, это нужно было подчеркнуть.

*Глава 4. Характеристика ската молоди горбуши.* Результаты главы основываются на наблюдениях, проводимых на р. Иска и, в меньшей степени, на р. Кухтуй как автором, так и другими исследователями. Приводятся краткие сведения о температуре воды на нерестилищах и ее влиянии на развитие икры. Проводится сравнение сроков ската молоди горбуши р. Иска за период с 1957 по 2011 гг. и показано, что скат молоди от четных поколений горбуши проходит раньше и в более сжатые сроки, чем нечетных поколений. Показана слабая зависимость числа покатников горбуши от температуры и динамики уровня воды. Отмечена идентичность сроков миграции молоди из рек, расположенных на близких географических широтах. Прослежена суточная динамика ската молоди горбуши на р. Иска, которая совпала с результатами прошлых лет: скат в малых и средних реках наиболее активен ночью, в среднем течении крупных рек скат круглосуточный. Изучены длина и масса тела покатников горбуши из рек Иска и Кухтуй, проведено сравнение с таковыми для рек Магаданской области. Отмечена тенденция к уменьшению длины и массы молоди у четных поколений. Изучено питание мальков, показано, что в малых реках в условиях высокого уровня воды молодь интенсивно скатывается и не питается, и напротив, при низком уровне вод, молодь задерживается в реке и питается, но это не влияет на ее рост. Для оценки выживаемости молоди в речной период был рассчитан коэффициент ската, который для р. Иска составлял 7,2% и 7,3% для нечетных и четных лет. Установлена достоверная отрицательная связь между ледовитостью Охотского моря и возвратом горбуши. Уровень ледовитости моря также определяет смертность молоди горбуши в раннеморской период жизни, что подтверждает имеющиеся сведения. В тексте диссертации имеется раздел «Миграция молоди горбуши», в котором обсуждаются возможные миграционные пути молоди горбуши в раннеморской период.

Замечания к главе 4:

1. Анализ оценки потерь икры и личинок проводили лишь по литературным сведениям 1928, 1941 и 1972 гг.

2. Рисунок 4.1. иллюстрирует динамику температуры воды на нерестилищах, но не содержит сведений о влиянии этого фактора на эмбриогенез рыб.

3. В тексте говорится (с. 54): «средние показатели длины и массы покатников р. Иска ... вполне сравнимы с таковыми в р. Кухтуй». Однако, сопоставимыми можно считать лишь данные за 2003, 2011 и 2012 гг., так как лишь в эти годы исследования проводились в обеих реках.

4. Вместо словосочетания «устойчивая тенденция» (стр. 56) лучше было бы на графиках (рис. 4.8.) использовать линию тренда и величину достоверности аппроксимации (как на рис. 6.8).

5. Использование термина «наследственные факторы» в изучении размеров тела и темпов роста рыб не вполне корректно. Можно говорить о корреляции этих явлений, но факторов, определяющих обозначенные параметры, может быть множество, в том числе не обусловленных генетически.

6. Отсутствие на рисунке 4.9. величины аппроксимации  $R^2$  не позволяет оценить достоверность межгодовых изменений длины и массы рыб.

7. Таблицы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 оформлены в разном стиле: табл. 4.1 содержит только средние значения, табл. 4.2 – только диапазон значений, в табл. 4.4 отсутствуют пояснения к показателям. Данные в табл. 4.1 и 4.2. статистически не обработаны.

8. Для демонстрации связи между ледовитостью моря и возвратом горбуши, вероятно, лучше было использовать линейный график, на осях которого соответственно отражены данные показатели, линия регрессии и  $R^2$ .

9. Раздел «Миграции молоди горбуши» входит в состав главы «Характеристика ската молоди горбуши», хотя, вероятно, лучше было их разделить. Текст раздела основывается на косвенных признаках и литературных данных.

10. В автореферате отсутствуют разделы о питании и миграциях молоди горбуши, приведенные в главе 4 диссертации.

*Глава 5. Нерестовый ход горбуши.* По литературным сведениям и данным Хабаровского филиала ВНИРО представлены сроки миграций производителей охотоморской горбуши, показано, что сроки хода рыб из более холодной северо-западной части моря сдвинуты на декаду по сравнению с северо-восточной частью. В главе упоминается о работах по мечению горбуши перед ее заходом в реки побережья Сахалинского залива (в которых, вероятно, автор принимала участие). На основании этого, сделано предположение, что в период преднерестовых миграций горбуша, подошедшая к устьям рек, не уходит далеко. Проведено сравнение нерестового хода горбуши в разных районах Охотоморья, показано убывание его продолжительности с юга на север. В четные годы ход горбуши более продолжителен, в нечетные годы сроки более сжаты. Сначала горбуша идет в реки Амурского лимана и уже после – в более северные районы, что связано с ледовой обстановкой. В разделе о динамике соотношения полов горбуши, пришедшей на нерест, на примере рек Тунгуро-Чумиканского района подтверждаются данные об однонаправленной тенденции снижения доли самцов и увеличения доли самок в течение хода. Также продемонстрировано, что в больших реках наблюдается разнонаправленное соотношение полов, что связано с подходами рыб, принадлежащих к различным группировкам. На примере горбуши Охотоморья подтверждаются данные о снижении гонадосоматического индекса у самцов и его увеличении у самок во время хода, что описывается автором, как адаптивный процесс в условиях конкуренции. Изучена динамика брачного наряда во время хода горбуши и показано, что показатели степени зрелости гонад и степени брачного наряда мало зависят друг от друга.

Замечание к главе 5:

В автореферате глава 5 представлена скудно, в ней не отражены в полной мере результаты, приводимые в тексте диссертации. Здесь отсутствуют упоминания о динамике соотношения полов, гонадосоматического индекса и брачного наряда, также нет данных о мечении рыб.

*Глава 6. Биологические характеристики горбуши северо-западного побережья Охотского моря.* Показано, что изучаемая горбуша по сравнению с рыбами других районов имеет меньшие размеры и массу тела. Для северо-западного и северо-восточного побережья производители нечетных поколений были крупнее, чем четных поколений; для рыб Амура показана обратная закономерность. Рассматривается многолетняя динамика (40 лет) размеров рыб и показана синхронность изменений во времени для нечетных и

четных лет. В целом, отмечается снижение размеров рыб во времени. На основании схожести коэффициентов корреляции размеров рыб из разных районов и динамики нерестовых подходов предполагается состав стад, нагуливающих в Японском море и Тихом океане, обсуждается стрейнг флуктуирующих стад. Приводится литературный анализ тенденций изменений размеров тела горбуши. Для япономорских стад показано, что при увеличении численности горбуши ее размеры снижаются синхронно во всех группировках стада. Для производителей северо-восточной части материкового Охотоморья показатели плодовитости ниже, чем его северо-западной части. В нечетные годы плодовитость горбуши р. Амур выше, чем у рыб других районов, а в четные – наоборот. В целом по району для рыб нечетных поколений характерна бóльшая плодовитость. В четные годы плодовитость рыб одной группировки увеличивается с юга на север, а в нечетные – с севера на юг. Показана линейная зависимость плодовитости от длины тела рыб нечетных поколений.

Замечание к главе 6:

Не показана статистическая значимость различий сравниваемых признаков: длины и массы тела горбуши четных и нечетных поколений, плодовитости. Также не приводится достоверность данных снижения размеров тела горбуши за 40-летний период. При этом, при описании наблюдаемых различий используются словосочетания: «несколько ниже», «сравнительно небольшие», «постепенное увеличение», «более крупные размеры» и т.д., что, конечно же, не позволяет оценить в полной мере значимость наблюдаемых особенностей. Стоит заметить, что отсутствие данных о статистической значимости наблюдаемых различий относятся не только к главе 5, но и к другим главам диссертации.

*Глава 7. Запасы горбуши и их рациональное использование.* Показано, что трудности при прогнозировании вылова горбуши обусловлены высокой флуктуацией ее численности и перераспределением подходов между соседними районами. Проводится анализ статистических данных о вылове горбуши в России, США и мире, показан повсеместный рост вылова этих рыб, а также некоторое снижение численности горбуши в южных частях Дальнего Востока. Наиболее высокие среднемноголетние подходы горбуши, так же, как и вылов ее ставными неводами отмечаются для Сахалинского залива. Этот факт связывается с высоким пропуском производителей в реки в 1988-2005 гг., со стрейнгом горбуши и выловом т.н. «транзитной рыбы». Невысокие уловы горбуши Тугуро-Чумиканского района обусловлены его труднодоступностью, слабым развитием промысла и большей значимостью кеты. Для рек Охотского и Аяно-Майского районов отмечается снижение численности горбуши в 2011-2016 гг., предположительно обусловленное снижением выживаемости молоди в раннеморской период. Проанализированы литературные данные о многолетней цикличности численности горбуши. При сравнении уловов горбуши с некоторыми климатическими индексами значимые корреляции выявлены не были, на основании чего предполагается, что решающее значение имеют местные гидрологические факторы, определяющие условия обитания в пресноводный и раннеморской период. Обсуждается смена доминант численности горбуши нечетных и четных лет в некоторых районах. Анализируются термины, используемые для единицы эксплуатации рыбных ресурсов и их значение для управления, а также особенности прогнозирования. Обсуждается влияние легального и незаконного промысла на численность горбуши в некоторых районах. Приводятся характеристика и специфика промысла для четырех рассматриваемых в работе рыбопромысловых участков.

Замечания к главе 7:

1. В приводимой статистической информации в начале главы (с. 97) отсутствуют ссылки на источники.

2. В таблице 7.1 непонятен показатель *p*.

По результатам проделанной работы автором сделано 12 основных выводов. Выводы логичны, соответствуют содержанию работы и поставленным задачам. Защищаемые положения подтверждены доказательствами, содержащимися в диссертации и автореферате, и свидетельствуют о личном вкладе автора в исследование. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Основные положения диссертации отражены в 22 публикациях, 4 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК.

Принципиальных замечаний к представленной диссертационной работе я не имею. В качестве сильных сторон работы замечу следующее: работа очень объемная, исследованием охвачен широкий диапазон вопросов с применением множества ихтиологических методик: типизация нерестовых рек, биология молоди и производителей, особенности ската и возврата, оценка запасов горбуши, при этом изучен весьма обширный, труднодоступный район. Текст диссертации написан грамотно, хорошо согласован, в нем не отмечены какие-либо описки и недочеты.

*Заключение.* Диссертационная работа Канзепаровой Альбины Назиповны «Особенности биологии и современное состояние запасов горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) северо-западного побережья Охотского моря» по объему материала, уровню проделанной работы, значимости и новизне результатов, обоснованности научных положений и выводов соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., и соискатель заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06 – ихтиология.

Бусарова Олеся Юрьевна  
Кандидат биологических наук  
Доцент кафедры экологии и природопользования  
ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз»  
690087 г. Владивосток, ул. Луговая 52б  
Телефон: (423) 244-03-06  
Факс: (423) 244-24-32  
E-mail: festfu@mail.ru  
5 апреля 2019 г.

