

На правах рукописи



КАНЗЕПАРОВА Альбина Назиповна

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ  
ГОРБУШИ (*ONCORHYNCHUS GORBUSCHA*)  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ**

**03.02.06 – ихтиология**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата биологических наук

**Владивосток**

**2018**

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении  
«Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр»,  
в Отделе бассейновых промысловых прогнозов и регулирования промыслов

Научный руководитель **Темных Ольга Сергеевна**,  
доктор биологических наук, старший научный сотрудник

Официальные оппоненты: **Токранов Алексей Михайлович**,  
доктор биологических наук, старший научный сотрудник,  
директор, заведующий Лабораторией гидробиологии  
Камчатского филиала Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки Тихоокеанский институт  
географии Дальневосточного отделения  
Российской академии наук,

**Бусарова Олеся Юрьевна**,  
кандидат биологических наук, доцент  
Кафедры «Экология и природопользование» Федерального  
государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Дальневосточный  
государственный технический рыбохозяйственный  
университет»

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Московский  
государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Защита состоится 7 мая 2019 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д  
005.008.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Нацио-  
нальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного от-  
деления Российской академии наук по адресу: 690041, г. Владивосток, ул. Пальчевского,  
17, факс (423)2310900.

Электронный адрес [inmarbio@mail.primorye.ru](mailto:inmarbio@mail.primorye.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государст-  
венного бюджетного учреждения науки «Национальный научный центр морской биоло-  
гии им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения Российской академии наук:  
<http://www.imb.dvo.ru/misc/dissertations/index.php/sovet-d-005-008-02/44-kanzeparova-albina-nazipovna>

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



Е.Е. Костина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** В начале 2000-х гг., когда численность лососей на Дальнем Востоке значительно возросла, их промысел стал развиваться и в тех районах, где он ранее отсутствовал или велся в ограниченных объемах. Таковым, в частности, является северо-западное побережье Охотского моря. Исследования запасов лососей здесь ведутся давно, но относительно детально обследуется только ограниченное количество контрольных рек.

В последние годы численность лососей (в том числе и горбуши) на северо-западном побережье Охотского моря находится на довольно высоком уровне. В 2000-е гг. вылов горбуши здесь в среднем в четные годы составлял 1,9 тыс. т, а в нечетные – 12,3 тыс. т. Современные условия функционирования рыбной отрасли в этом регионе остро требуют необходимости изучения состояния запасов горбуши и их многолетней динамики, от чего зависит эффективность промысла. В связи с этим представляются актуальными анализ и обобщение новых сведений о различных аспектах биологии и современном состоянии запасов горбуши с целью их рационального использования на северо-западном побережье Охотского моря.

**Цель и задачи исследования.** Основная цель работы – систематизация архивных, литературных и собственных данных по биологии и динамике запасов горбуши на северо-западном побережье Охотского моря. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести типизацию рек северо-западного побережья Охотского моря в соответствии с их геоморфологическими особенностями; определить особенности распределения лососей в зависимости от геоморфологических характеристик нерестовых рек;
- выполнить бонитировку нерестового фонда горбуши северо-западного побережья Охотского моря;
- выявить закономерности нерестовых миграций различных стад горбуши на северо-западном побережье Охотского моря;
- исследовать особенности ската и биологическую характеристику молоди горбуши на примере р. Иска;
- проанализировать многолетние материалы биологических показателей горбуши северо-западного побережья Охотского моря;
- определить величину и современное состояние запасов горбуши северо-западного побережья Охотского моря.

**Научная новизна.** Диссертация является первой обобщающей работой, в которой приведены обширные материалы по нерестовому фонду и топографии нерестилищ лососей (и в частности, горбуши) северо-западного побережья Охотского моря. Впервые про-

ведена типизация рек северо-западного побережья Охотского моря в соответствии с особенностями их геоморфологии и выявлены особенности количественного распределения лососей в различных типах рек.

Описаны особенности ската молоди горбуши и влияние некоторых абиотических факторов на его динамику. Выявлены особенности межгодовой изменчивости размеров тела производителей, динамика нерестового хода горбуши на северо-западном побережье Охотского моря и оценен уровень ее запасов в этом районе. Проведен анализ результатов промыслового освоения горбуши северо-западного побережья Охотского моря.

**Теоретическая и практическая значимость.** Новые сведения об особенностях количественного распределения лососей в различных типах рек северо-западного побережья Охотского моря и основных чертах биологии горбуши этого региона в пресноводный период жизни существенно восполняют пробел в познании этого вида для окраинной северо-западной части ареала.

Полученная в исследованиях информация по биологии горбуши используется в ХФТИНРО при оценке состояния запасов и разработке прогнозов вылова этого вида в Хабаровском крае, а также при разработке обоснованных с биологической точки зрения рекомендаций по рациональному хозяйственному использованию ее запасов. Материалы диссертации, уточняющие представления о биологии горбуши в пределах одной из малоизученных частей ее ареала (северо-западного побережье Охотского моря), могут быть использованы в высших учебных заведениях при чтении спецкурсов по ихтиологии и аквакультуре.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Количественное распределение лососей и их видовое разнообразие, а также состав ихтиофауны в целом в реках северо-западного побережья Охотского моря определяются геоморфологическими особенностями нерестовых рек. Все бассейны рек этого района пригодны для нереста горбуши, но наибольшие ее плотности на нерестилищах характерны для малых рек, геоморфологические особенности которых (уклон, длина) способствуют формированию даунвеллингов в системе «плес-перекат».

2. Тугуро-Чумиканский район, в котором основные запасы горбуши сосредоточены в малых реках, является зоной нестабильного естественного воспроизводства в силу наиболее суровых климато-гидрологических условий как в реках, так и в прилегающей прибрежной зоне «Шантарского моря».

3. Современный высокий уровень численности горбуши северо-западного охотоморского побережья связан с относительно теплым климато-гидрологическим режимом в 2000-е гг.

**Степень достоверности результатов.** Результаты работы обеспечены применением проверенных временем стандартных ихтиологических методов сбора и обработки ма-

териала. Оценка нерестового фонда горбуши северо-западного побережья Охотского моря произведена по результатам обследования 25 рек, из которых 19 автор обследовал лично в разные годы. На биологический анализ взято 9520 экз. горбуши. Обработка данных выполнена с использованием программ Microsoft Excel 2007, Statistica 6.0. Достоверность данных подтверждена с помощью стандартных статистических процедур, а также высоким уровнем оправдываемости прогнозов ХфТИНРО по вылову и промысловому освоению подходов горбуши в рассматриваемом регионе.

**Личный вклад автора.** Автор принимал непосредственное участие в обследовании нерестилищ лососей в водоемах северо-западного побережья Охотского моря в период с 2007 по 2015 г. Работая в бригадах прибрежного лова от Амура до р. Уда, автор лично проводил массовые промеры, биологические анализы, отбор проб, подготовку и обработку полученных материалов. Автором самостоятельно обобщены архивные материалы лабораторий ХфТИНРО по динамике уловов и биологическим характеристикам горбуши рек северо-западного побережья Охотского моря. На основании статистической обработки собственных и архивных данных, а также обобщения информации из литературных источников автором самостоятельно проанализированы полученные материалы и сформулированы основные выводы диссертационного исследования.

**Апробация работы.** Результаты исследований докладывались на ежегодных отчетных сессиях ХфТИНРО. Данные о запасах, возможном вылове и динамике уловов горбуши автором публиковались в ежегодных путинных прогнозах, на международной научной конференции «Динамика численности тихоокеанских лососей и прогнозирование их подходов» (Южно-Сахалинск, 2007), на IX региональной конференции студентов, аспирантов вузов и научных организаций Дальнего Востока России «Актуальные проблемы экологии, морской биологии и биотехнологии» (Владивосток, 2010), на международной научной конференции, посвященной 100-летию ГосНИОРХ «Рыбохозяйственные водоемы России: фундаментальные и прикладные исследования» (Санкт-Петербург, 2014), на Чтениях, посвященных памяти В.Я. Леванидова (Владивосток, 2011), на ежегодном заседании PICES (Qingdao, China, 2015), на IX международной конференции «Реки Сибири и Дальнего Востока» (Иркутск, 2015), на конференции «Лососевые рыбы: биология, охрана и воспроизводство» (Петрозаводск, 2016).

**Публикации.** Общее количество работ, опубликованных по теме диссертации, составляет 22 из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 148 страницах машинописного текста, содержит 96 рисунков и 35 таблиц, состоит из введения, 7 глав, заключения, основных выводов и литературы, включающей 213 работ, из которых 28 на английском языке.

**Благодарности.** Автор выражает искреннюю признательность сотрудникам лаборатории тихоокеанских лососей, Охотской лаборатории и лаборатории биоресурсов р. Амур ХфТИНРО за предоставление некоторых полевых материалов. Также автор выражает искреннюю признательность за обработку проб по питанию молоди горбуши к.б.н. Н.М. Яворской (ИВЭП ДВО РАН, г. Хабаровск). Особые слова благодарности заведующему лабораторией тихоокеанских лососей ХфТИНРО к.б.н. С.Ф. Золотухину, заведующему методико-прогностическим отделом ХфТИНРО к.б.н. В.И. Островскому, главному научному сотруднику ТИНРО-центра д.б.н., профессору В.П. Шунтову и научному руководителю д.б.н. О.С. Темных за постоянное внимание и консультативную помощь.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**ГЛАВА 1. Материалы и методы.** В основу исследования положены материалы, собранные автором, архивные данные Амуррыбвода и данные ХфТИНРО по распределению, биологии и численности горбуши, которая воспроизводится в водоемах материкового побережья Охотского моря в пределах Хабаровского края.

*Типизация рек.* Классификация рек в соответствии с их геоморфологическими характеристиками, а также в соответствии с площадями нерестилищ кеты и горбуши, их обилием, видовым разнообразием лососеобразных и плотностями горбуши на 100 м<sup>2</sup> была проведена с использованием процедуры кластерного анализа (пакет статистических программ Statistica 6.0) (Боровиков, 2001). В качестве характеристики бассейнов рассмотрены протяженность водотоков и уклоны их русел (по данным интернет-ресурса Google Earth ([www.google.com/earth/](http://www.google.com/earth/))). Показатель обилия кеты и горбуши в исследованных водотоках указывался в баллах по логарифмической шкале (Жирмунский, Кузьмин, 1990; Золотухин и др., 2007): 1 балл – единично; 2 балла – до 100 экз.; 3 балла – 101–1000; 4 балла – 1001–10000; 5 баллов – 10001–100000; 6 баллов – 0,1–1,0 млн; 7 баллов – более 1,0 млн экз. При построении древовидных диаграмм методом Варда в качестве меры расстояния использовалось Евклидово расстояние.

*Топография нерестилищ и учет горбуши на нерестилищах.* Распределение горбуши в нерестовых реках и границы нерестилищ определяли визуально в ходе пеших маршрутов по учету лососей; в Охотском районе – также при аэровизуальных учетах (Шевляков и др., 2013). На реках применяли метод выборочного учета лососей (Инструкция..., 1987). На нерестилищах грунт на фракции разделяли с помощью стандартного сита с отверстиями разного диаметра.

*Определение запаса.* Численность подходов (запас) горбуши определяли как суммарную величину промыслового вылова и пропуска производителей на нерест или число рыб на нерестилищах. Данные по величине вылова получены в Амурском территориальном управлении Росрыболовства. Пропуск производителей на нерестилища определяли по

уловам на стандартное усилие (CPUE) в устьях контрольных рек по научно-исследовательским программам (НИР) и ловам промышленных предприятий. На р. Иска (Сахалинский залив) пропуск вели на рыбоучетном заграждении (РУЗ).

*Учет покатной молоди* осуществляли тремя конусными ловушками площадью входного отверстия  $0,25 \text{ м}^2$  с мешком из мелкоячейной 3-миллиметровой дели длиной 2,5–3,5 м. Мальковые ловушки крепились на натянутый над рекой трос и располагались на правобережном, центральном и левобережном секторе. Учет покатной молоди горбуши осуществлялся в каждом секторе отдельно. Учетные работы выполняли в режиме сутки через сутки. Лов производился через каждые 2 часа. Продолжительность экспозиции ловушки составляла 5 мин. При обработке материалов по питанию молоди горбуши определяли длину и массу рыб, содержимое пищеварительного тракта. Пищевые компоненты определяли до отряда, семейства и подсемейства.

Коэффициент ската молоди горбуши, выраженный в процентах, определяли как отношение числа скатившейся молоди к числу отложенных самками икринок (Леванидов, 1969). Выживаемость молоди в речной период от одной самки (экз.) рассчитывали как отношение числа учтенных покатников к числу нерестившихся самок.

Коэффициент возврата половозрелых особей от скатившейся молоди определялся как отношение числа половозрелых рыб в общем возврате (запас) к числу покатников поколения в предыдущем году.

*Нерестовый ход.* При описании нерестового хода горбуши использовали метод, который предложили В.И. Островский и Е.В. Подорожнюк (2011). Динамика нерестового хода горбуши прослежена по изменчивости относительных уловов (улов на усилие) контрольными орудиями лова при проведении НИР или промысла.

*Полный биологический анализ (ПБА)* включал измерение длины тела от рыла до конца хвостового плавника (длина AC) и до основания лучей хвостового плавника (AD), общей массы тела и массы без внутренностей, определение пола, стадии зрелости гонад, плодовитости. Также определялся коэффициент зрелости или гонадосоматический индекс (ГСИ) – отношение массы гонад к массе рыбы без внутренностей. Объем одной стандартной пробы составлял 25 экз., сбор проб осуществляли в течение всего нерестового хода лососей с периодичностью 5 дней. Всего за все годы исследований биологическому анализу подвергнуто 9520 экз. горбуши.

**ГЛАВА 2. Физико-географические особенности районов воспроизводства лососей на северо-западном побережье Охотского моря.** Охотское море – самое холодное из дальневосточных морей: обоснованно считается, что его климат, а также термический режим мало отличается от обстановки в арктических морях (Леонов, 1960; Доброволь-

ский, Залогин, 1982; Шунтов, 2001). Море сильно вдается в материк, поэтому располагается близко от полюса холода Северного полушария. Лед в «Шантарском море» может встречаться в течение 9 месяцев – с октября-ноября до июля-августа. Сахалинский залив расположен в западной части Охотского моря. Лед обычно появляется в середине ноября, исчезает в конце июня, но в отдельные годы наблюдается даже в августе. Реки преимущественно короткие. Береговая линия Тугуро-Чумиканского района сильно вдается в материк. Территория района расположена в зоне многолетней мерзлоты. Первый лед появляется в устьях рек в начале октября. Весной, в мае, из-за преобладания северных и северо-западных ветров северо-западная часть Охотского моря наиболее интенсивно очищается ото льда. Его сносит ветрами к побережью Тугуро-Чумиканского района. Поэтому в Охотском районе и в Сахалинском заливе лед окончательно исчезает в июне, а в Тугуро-Чумиканском районе – в июле. По вышеуказанной причине нерестовые лососевые реки Тугуро-Чумиканского района расположены в более суровых климатических условиях, чем реки Охотского района и Сахалинского залива, и это накладывает негативный отпечаток на воспроизводство и биологические характеристики местных группировок тихоокеанских лососей. По гидрологическому режиму реки близки к арктическому типу.

***Типизация рек северо-западного побережья Охотского моря по их геоморфологическим особенностям.*** Типизация рек по наличию условий для формирования нерестилищ кеты и горбуши возможна по значениям их средних уклонов, так как нерестилища кеты отмечаются на более пологих участках, а нерестилища горбуши — на более крутых. В более пологих реках у профилей главных русел выражено чередование депрессий и поднятий рельефа. В реках с пологим профилем значительная часть русла занята микроразностями межгорных депрессий, где, как известно, формируются не даунвеллинги, а апвеллинги, в зоне которых нерестится кета. В реальности это выражается присутствием многоорукавности основного русла и притоков, чередованием русловых ям, глубоких плесов и перекатов. В пологих реках основной потенциал нерестовых площадей для горбуши ограничивается только верхней частью перекатов, где образуется даунвеллинг (Леман, 2003). Наиболее типичны для рек участки плес-перекат. Плес представляет собой более пологий участок, а перекат имеет крутой уклон. В связи с этим из-за разницы высоты над уровнем моря возникает усиленный ток воды в районе конца плеса перед перекатом.

В результате кластерного анализа реки северо-западной части Охотского моря по длине и уклону были подразделены на 3 класса (рисунок 1). Первый класс (р. Иса – р. Талим) включает малые реки с протяженностью до 55 км и уклоном до 28 м/км. Второй класс (р. Усалгин – р. Немуй) включает средние реки с протяженностью до 175 км и уклоном до 6 м/км. Третий класс включает большие реки Уда, Иня и Кухтуй с уклоном до 3 м/км.



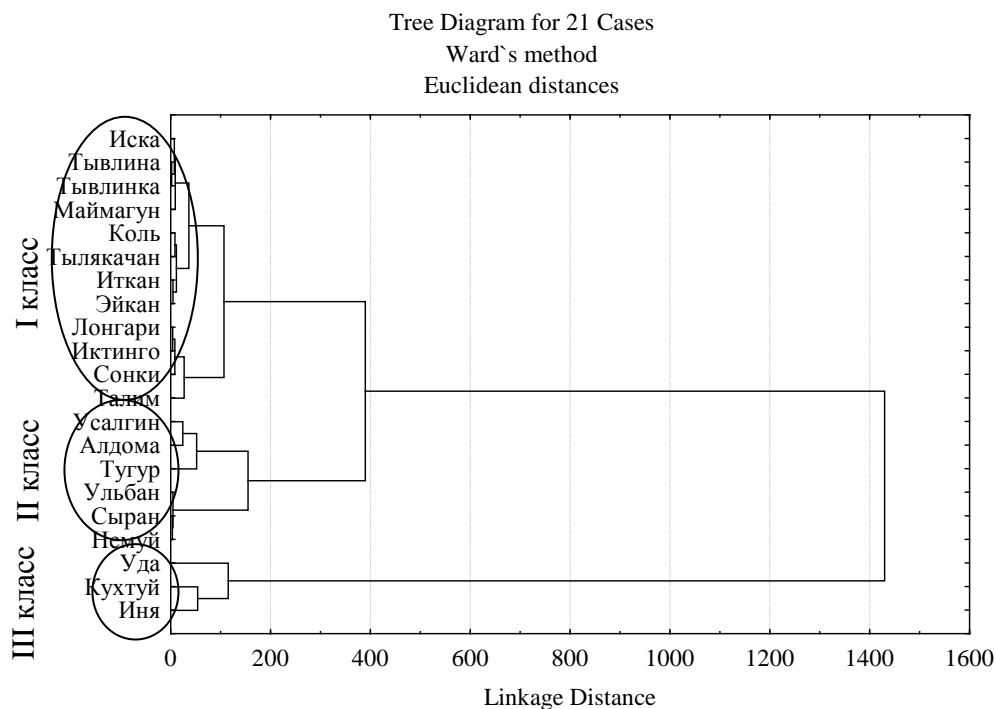


Рисунок 1. Дендрограмма сходства рек по длине и уклону дна

В зависимости от уклона дна во всех реках создаются различные условия для формирования нерестилищ, развития икры и личинок тихоокеанских лососей. Основная масса горбуши размножается в малых реках. Такие реки можно считать типично «горбушовыми» водотоками. Нерест в них происходит практически по всему руслу, где позволяют грунты, морфологические особенности и угол падения ложа реки. Как правило, в малых реках преобладают прямые русла с частым чередованием коротких плесов и перекатов. Это увеличивает зону микродаунвеллингов, где нерестится горбуша. Средние и большие реки более пологие. В таких реках плесы протяженные, а перекаты короткие. Основной потенциал нерестовых площадей для горбуши в них ограничивается только небольшой площадью верхних частей немногочисленных перекатов, где образуется зона даунвеллинга. В реках с пологим профилем значительная часть русла занята микроразностями межгорных депрессий, где формируются апвеллинги, в зоне которых нерестится кета.

**ГЛАВА 3. Топография нерестилищ и характеристика нерестовых биотопов горбуши и кеты.** Особенности геоморфологии рек во многом определяют продуктивность различных видов лососей в них. В данной главе описаны особенности биотопов горбуши и кеты, их обилия, видового разнообразия лососеобразных в малых, средних и больших реках северо-западного побережья Охотского моря. Классификация рек в пределах трех вышеназванных групп была проведена с использованием процедуры кластерного анализа на основе данных по площадям нерестилищ кеты и горбуши, показателю их обилия, видовому разнообразию лососеобразных и плотностям горбуши на 100 м<sup>2</sup>.

**Малые реки.** В результате кластерного анализа малых рек было выделено 3 кластера (рисунок 2). *Первый кластер* (р. Иска – р. Тывлинка) характеризуется наличием кеты и горбуши, средние площади нерестилищ которых составляют соответственно 248 и 879 тыс. м<sup>2</sup>. Индекс обилия кеты 5 баллов, горбуши 6 баллов. Этот кластер характеризуется самым большим видовым разнообразием лососеобразных среди малых рек – кижуч, ленок, мальма, кунджа и хариус, который обитает только в р. Иска. Характерными особенностями рек, вошедших во *второй кластер* (р. Тывлина – р. Эйкан), являются небольшая площадь нерестилищ кеты (средняя 27 тыс. м<sup>2</sup>) и невысокий показатель обилия – 2, тогда как средняя площадь нерестилищ горбуши составляет 235 тыс. м<sup>2</sup> и показатель ее обилия равен 5. Видовой состав лососеобразных представлен мальмой, кунджей и кижучем. Ленок обитает только в р. Иткан. Нерка единично заходит только в р. Эйкан. *Третий кластер* включает самые мелкие реки (р. Талим – р. Тылякачан). Этот кластер характеризуется наличием только горбуши (средняя площадь нерестилищ 36 тыс. м<sup>2</sup>, показатель обилия 4). Лососеобразные представлены только ленком в одной р. Тылякачан. В малых реках в урожайные годы плотность горбуши на нерестилищах в исследованный период в среднем составляет 63 экз./100 м<sup>2</sup>, в неурожайные – 9 экз./100 м<sup>2</sup>.

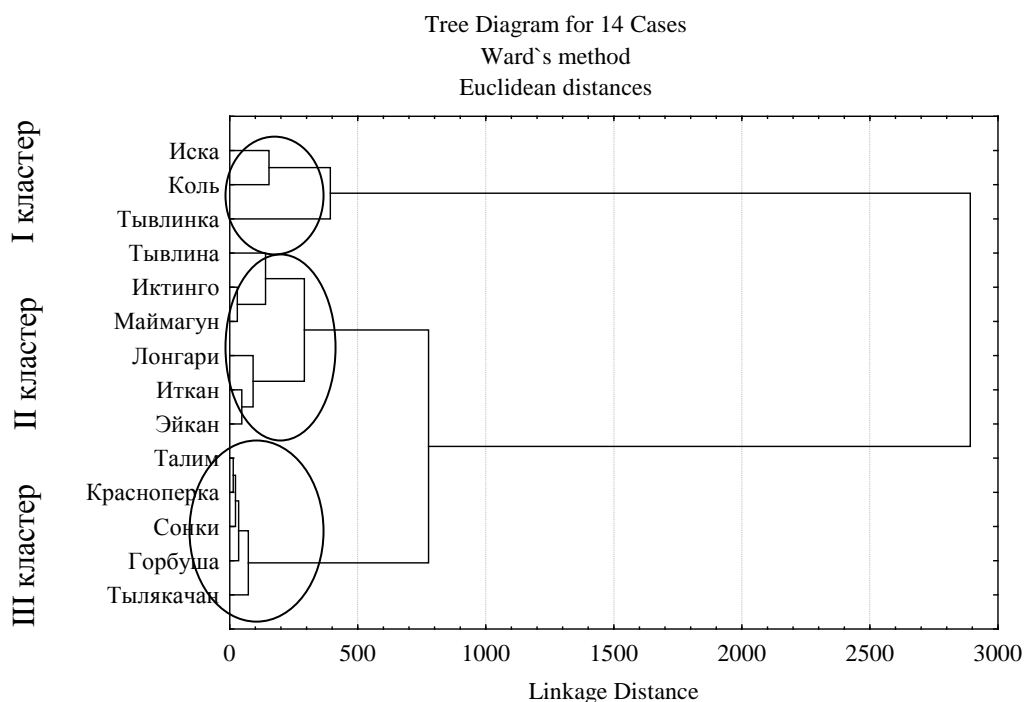


Рисунок 2. Дендрограмма сходства малых рек по площадям нерестилищ кеты и горбуши, обилию кеты и горбуши, видовому разнообразию лососеобразных и средним плотностям горбуши на 100 м<sup>2</sup>

**Средние реки.** По данным кластерного анализа (рисунок 3) в одну группу попали реки Усалгин – Сыран. Реки Немуй и Тугур обособлены друг от друга и от других рек. Во все средние реки заходят на нерест и горбуша, и кета, но их соотношение в реках разное. В реках Усалгин, Ульбан и Сыран средняя площадь нерестилищ горбуши незначительно вы-

ше, чем кеты, — соответственно 352 и 232 тыс. м<sup>2</sup>. Показатель обилия равен 5 для обоих видов. Для этих рек также характерны наличие ленка, хариуса, мальмы, кунджи. Единично заходят кижуч в р. Алдома, нерка – в реки Алдома и Ульбан. В отдельный кластер выделилась р. Немуй. Это самая «горбушковая» из всех средних рек. Площадь нерестилищ горбуши в этой реке равна 1000 тыс. м<sup>2</sup> (показатель обилия 6), площадь нерестилищ кеты 53 тыс. м<sup>2</sup> (показатель обилия 5). Из лососеобразных представлены только хариус и мальма. В р. Тугур площади нерестилищ горбуши незначительны (248 тыс. м<sup>2</sup>, показатель обилия 4). Основным видом является кета (площадь нерестилищ 1941 тыс. м<sup>2</sup>, показатель обилия – 6). Из лососеобразных представлены ленок, хариус и таймень. Плотность производителей в средних реках оказалась ниже, чем в малых реках. В средних реках плотность рыб в урожайные годы в среднем составляла 24 экз./100 м<sup>2</sup>, в неурожайные – 6 экз./100 м<sup>2</sup>.

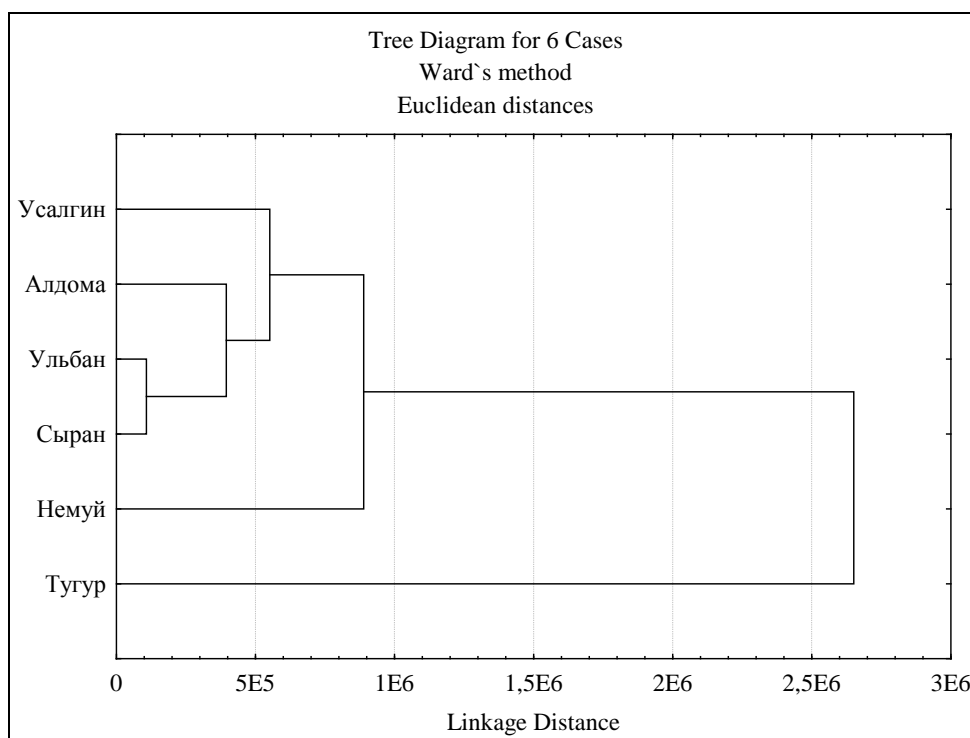


Рисунок 3. Дендрограмма сходства условно средних рек по площадям нерестилищ кеты и горбуши, обилию кеты и горбуши, видовому разнообразию лососеобразных и средним плотностям горбуши на 100 м<sup>2</sup>

**Большие реки.** Река Уда – «кетовая» река, нерестилища кеты занимают 4682 тыс. м<sup>2</sup> (показатель обилия 7). Нерестилища горбуши меньше — 1056 тыс. м<sup>2</sup> (показатель обилия 5). Лососеобразные представлены всеми видами — ленок, хариус, таймень, мальма, кунджа, единично – кижуч и нерка. Реки Кухтуй и Иня являются как «горбушовыми», так и «кетовыми». Площади нерестилищ практически равны и составляют по 1224 тыс. м<sup>2</sup>. Показатель обилия кеты равен 5, горбуши 6. Эти реки отличаются от р. Уда отсутствием элементов амурской фауны – ленка и сибирского тайменя – и заходом в них кижуча и

нерки в промысловых объемах. В больших реках плотности горбуши в урожайные годы в среднем были 33 экз./100 м<sup>2</sup>, в неурожайные – 5 экз./100 м<sup>2</sup>.

Таким образом, самые высокие плотности горбуши были отмечены для малых рек, и ниже – для средних и больших рек. Низкие плотности в средних реках, вероятно, можно объяснить их пологостью. Несмотря на наличие подруслового потока в средних реках, их уклон в основном русле для функционирования нерестилищ горбуши мал, а в притоках нет условий для нерестилища (крупные валуны и др.). В больших же реках горбуша преодолевает пологие участки основного русла и нерестится в притоках, где условия для нереста имеются. Это системы «плес-перекат» и галька среднего размера. Притоки в этом случае по своим физическим свойствам аналогичны малым рекам. Таким образом, в средних по размеру реках больше типично «кетовых» условий. Большие реки – «кетовые» и частично «горбушовые», а малые – типично «горбушовые». В малых реках сложились наиболее оптимальные условия для нереста горбуши.

От величины водотока, площади нерестового фонда и имеющихся в нем условий для воспроизводства во многом зависят видовое разнообразие лососей, заходящих на нерест, и их численность. В реках малой величины самым многочисленным видом является горбуша. В средних и крупных реках условия обитания значительно разнообразнее благодаря более широкому спектру климатических, гидрологических и гидрогеологических характеристик, поэтому и видовое разнообразие лососевых выше, чем в малых реках (Волобуев, Марченко, 2011).

Общая площадь нерестилищ горбуши и кеты на северо-западном побережье Охотского моря по нашим данным составляет 43282 тыс. м<sup>2</sup>, из них площадь нерестилищ горбуши 19953 тыс. м<sup>2</sup>. Охотский район занимает первое место по площади нерестилищ горбуши в северо-западной части Охотского моря (8200 тыс. м<sup>2</sup>). В его пределах доля площади нерестилищ горбуши в больших реках составляют 75,3 %, а в малых – 24,7 %. На втором месте по площади нерестилищ горбуши стоит Тугуро-Чумиканский район. Площади нерестилищ горбуши в малых реках этого района занимают 48,1 %, в средних и больших – 51,9 %. Реки Сахалинского залива относятся к малым рекам. Из малых рек наиболее крупные – Коль, Иска, Тывлина и Тывлинка, и на их долю приходится 84,6 % нерестилищ горбуши. В Аяно-Майском районе основные нерестилища горбуши находятся в средних реках, и на их долю приходится 80,7 %; а в малых реках – 19,3 %.

Прикладным аспектом проведенной кластеризации рек по их геоморфологическим особенностям, определяющим количественное распределение горбуши в них, является выделение рек-аналогов, которые могут быть использованы для экспресс-оценок вероятной численности горбуши в труднодоступных районах (экстраполяция значений плотности заполнения нерестилищ горбуши в исследованных реках на неисследованные водотоки).

**ГЛАВА 4. Характеристика ската молоди горбуши.** В четные и нечетные годы сроки ската молоди горбуши в р. Иска мало различаются. Единичные мальки горбуши начинают наблюдаться еще в апреле. В это время река еще покрыта льдом или шугой. Полностью р. Иска освобождается ото льда в первой половине мая. Наиболее интенсивная покотная миграция горбуши начинается в конце мая — июне и продолжается до второй половины июня. Далее мигрируют немногочисленные группы молоди, и миграция заканчивается в начале июля. Скат молоди от малочисленных четных поколений горбуши проходит раньше и в более сжатые сроки, чем высокочисленных нечетных поколений. Массовый скат и в четные, и в нечетные годы наблюдается, как правило, в июне. В Охотском районе (р. Кухтуй) начало ската молоди горбуши происходит с третьей декады мая и продолжается по вторую декаду июля включительно; массовый скат также приходится на июнь (Китов, 2005). В более северных реках (реки Охотского района и Магаданской области) массовый скат начинается ненамного позже, чем в р. Иска (рисунок 4).

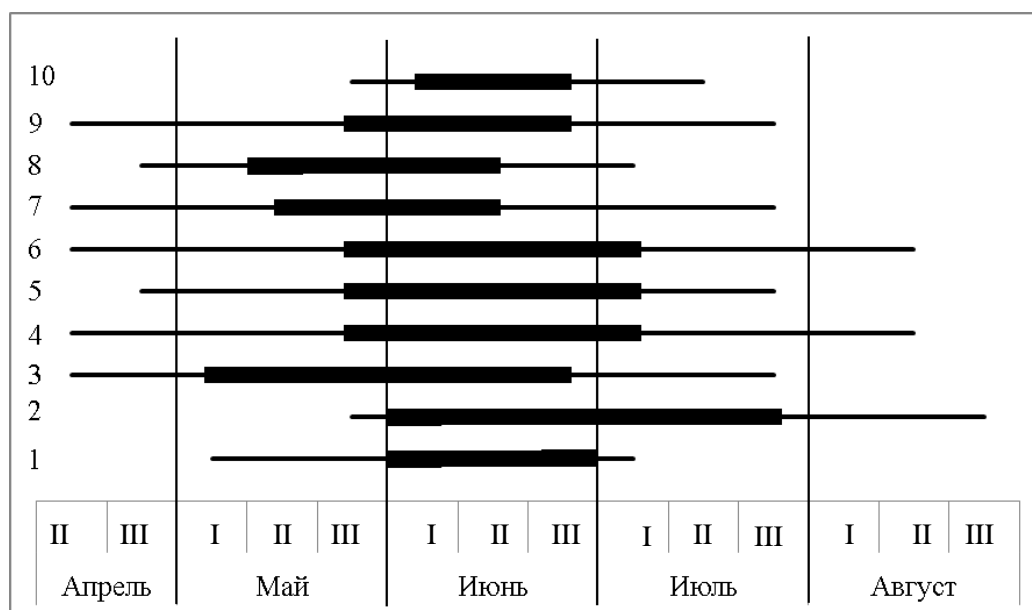


Рисунок 4. Время ската (крайние известные сроки) сегиеток горбуши в различных регионах ареала (Шунтов, Темных, 2008, с дополнениями): 1 – Магаданская область; 2 – северо-восточное побережье Камчатки; 3 – западное побережье Камчатки; 4 – р. Амур; 5 – северо-восточное побережье Сахалина; 6 – юго-восточное и южное побережья Сахалина; 7 – южные Курильские острова; 8 – материковое побережье Татарского пролива; 9 – материковое побережье Сахалинского залива (наши данные); 10 – материковое побережье Охотского моря: Охотский район (Китов, 2005)

Вероятно, разница в сроках ската связана с тем, что р. Иска расположена южнее, чем реки Охотского района и Магаданской области, и вскрытие реки происходит немного раньше. Основная масса молоди горбуши в реках северо-западной и северо-восточной частей Охотского моря скатывается в течение июня. Таким образом, в более северных

районах Дальнего Востока скат молоди горбуши происходит позже, чем в южных. Сроки и продолжительность покатной миграции горбуши во многом определяются особенностями развития климатических процессов в районах воспроизводства. Многие исследователи считают, что раннее начало покатной миграции в более теплые годы обусловлено общим фенологическим сдвигом биологических процессов в зависимости от температурных условий конкретного года (Пушкарева, 1967; Иванков, 1968; Чупахин, 1975; Голованов, 1982; Черешнев и др., 2002; Шунтов, Темных, 2008).

По данным, собранным в период 1951–2012 гг., молодь горбуши из р. Иска скатывается при длине от 30 до 34 мм (в среднем 32,3 мм) и массе тела от 163 до 319 мг (в среднем 224 мг). В соседних районах эти величины сходны. Из р. Кухтуй, например, молодь горбуши скатывается при длине от 31 до 32 мм (в среднем 31,6 мм) и массе тела от 129 до 205 мг (в среднем 172,7 мг). Покатники североохотоморской горбуши в пределах побережья Магаданской области скатываются из рек при длине от 27 до 36 мм (в среднем от 30,4 до 32,4 мм) и массе тела от 91 до 266 мг (в среднем от 138,1 до 200,7 мг) (Волобуев, Марченко, 2011). Многолетняя динамика размеров тела у покатников горбуши р. Иска для периода последних 60 лет различалась у поколений четных и нечетных лет: у четных поколений наблюдалась устойчивая тенденция к уменьшению длины и массы (рисунок 5), тогда как для поколений нечетных лет данный тренд не был выражен.

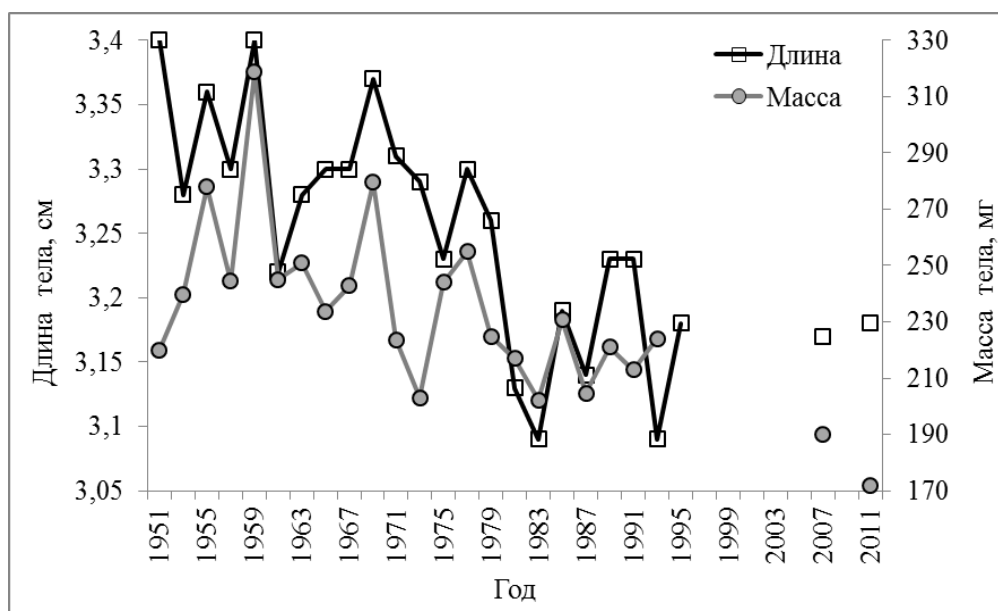


Рисунок 5. Изменения длины и массы тела молоди горбуши четных поколений р. Иска

Можно предположить, что наблюдаемое поступательное снижение размеров молоди горбуши, особенно выраженное для четных поколений, обусловлено влиянием наследственных факторов, так как в этот же период отмечалось снижение размеров тела и у взрослой горбуши р. Иска.

Величина выживаемости молоди и возврата взрослых рыб – важные элементы для прогнозирования численности потомков, величины запаса и расчета возможного вылова. В р. Иска в нечетные и четные годы коэффициенты ската были близки (в нечетные годы в среднем 7,3 %, в четные 7,2 %). Для р. Иска среднегодовалый возврат от скатившейся молоди в период 1950–2011 гг. составлял 3,9 % для поколений нечетных лет и 3,2 % для поколений четных лет.

Гидрологические условия прибрежных вод, особенно в период ската молоди, являются одним из основополагающих факторов, напрямую или косвенно (через развитие кормовой базы) влияющих на выживаемость (соответственно, и последующие возвраты) лососей. Гидрологические условия прибрежных вод суровой северо-западной части Охотского моря во многом определяются ледовитостью Охотского моря. Как следует из данных Г.В. Хена с соавторами (2014), в 2000-е гг. она варьировала от 60–80 % в начале первого десятилетия до 40–50 % в период 2004–2010 гг. Проведенный корреляционный анализ позволил установить достоверную отрицательную связь ( $R = -0,45$ ,  $p = 0,002016$ ) между средней ледовитостью Охотского моря и коэффициентами возврата горбуши в р. Иска в последующий год. При высокой ледовитости коэффициент возврата снижался и наоборот (рисунок 6).

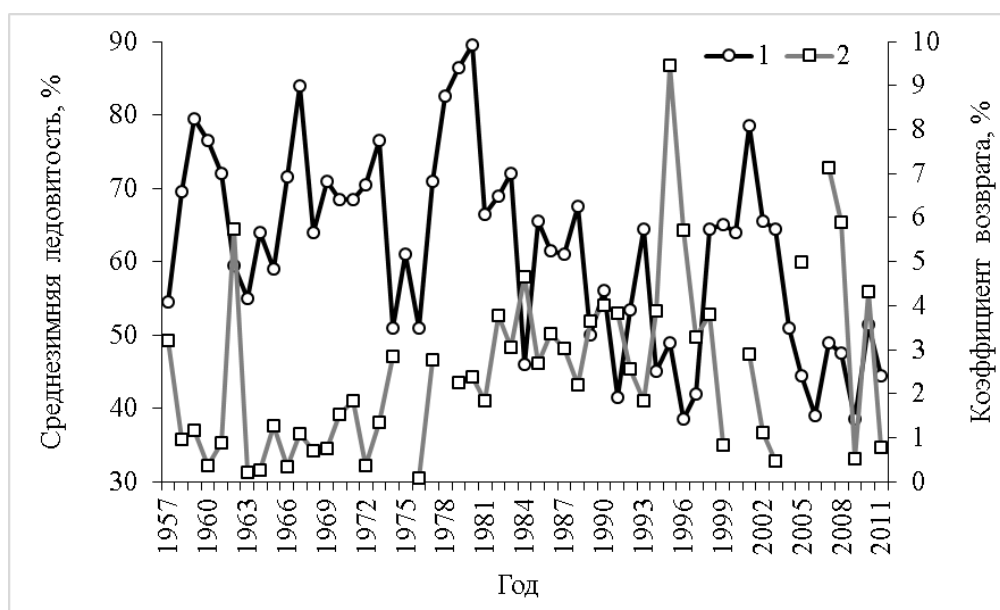


Рисунок 6. Среднезимняя ледовитость Охотского моря (1) и коэффициент возврата (2) горбуши р. Иска, 1957–2011 гг.

Таким образом, вероятно, ледовитость, как один из комплексных климатических факторов регионального значения, влияет на формирование численности горбуши северного побережья Охотского моря. Логично предположить, что основная смертность горбуши северо-западного побережья Охотского моря в условиях высокой ледовитости прибрежных районов наблюдается в пресноводный и раннеморской периоды жизни.

**ГЛАВА 5. Нерестовый ход горбуши.** Нерестовые миграции горбуши северо-западного побережья Охотского моря начинаются в начале июля. Окончание хода происходит во второй-третьей декаде августа, а отдельные экземпляры появляются и в сентябре. Массовый ход происходит в основном со второй декады июля по первую декаду августа. В более холодной северо-западной части Охотского моря, по сравнению с северо-восточной, сроки хода сдвинуты на декаду позднее, что обусловлено фенологической настройкой на более суровые климатические условия северо-западного региона в целом.

Северо-западный район Охотского моря характеризуется присутствием стад горбуши, нагуливающих и в Японском море, и в Тихом океане. Численное доминирование япономорской и охотоморской летней горбуши на северо-западном побережье Охотского моря различно в четные и нечетные годы, что ведет и к различиям в сроках нереста и биологических показателях производителей. Так, сроки хода горбуши нечетных поколений в разных районах северо-западного побережья Охотского моря сходны между собой (рисунок 7<sup>1</sup>).

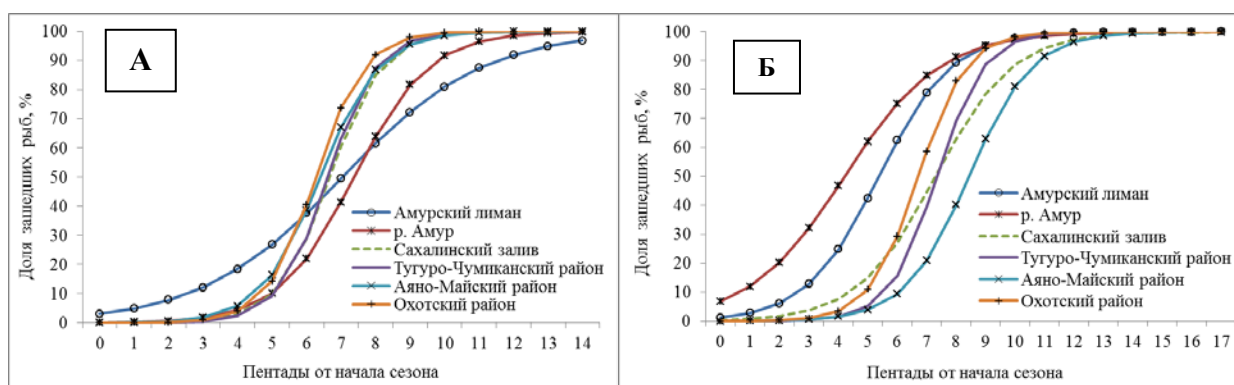


Рисунок 7. Теоретические кривые среднееголетних кумулят относительных уловов: **А** – нечетные поколения; **Б** – четные поколения

Вероятно, основные подходы горбуши в реки северо-западного побережья обеспечиваются за счет региональных стад, мигрирующих сюда вместе с другими многочисленными охотоморскими стадами из Тихого океана через акваторию Охотского моря. Подходы горбуши четных поколений отмечались раньше (особенно в реки побережья Сахалинского залива и р. Амур) и были более растянуты по времени, что, вероятно, связано с присутствием группировок, мигрирующих как из Японского моря (более ранние подходы), так и из Тихого океана через Охотское море (Атлас..., 2002; Шунтов, Темных, 2011).

<sup>1</sup>На рис. 7 обобщенные характеристики динамики нерестовой миграции горбуши представлены в виде усредненных кумулят, рассчитанных по уравнению  $K = 100 / (1 + \exp(a - b \cdot x \cdot (d - c)))$  (Островский, Подорожник, 2011). Оно показывает зависимость накопленных долей относительных уловов ( $K$ , %) от времени нерестовой миграции ( $d - c$ , пятидневки).



**ГЛАВА 6. Биологические характеристики горбуши северо-западного побережья Охотского моря.** Особи горбуши поколений четных и нечетных лет материкового побережья Охотского моря имеют сравнительно небольшие размеры и массу тела по сравнению с горбушей других районов в ее ареале. Наиболее мелкая горбуша отмечается в р. Гижига: среднемноголетние показатели ее длины и массы тела составляют 46,1 см и 1,18 кг. На западном побережье Охотского моря (Сахалинский залив, Тугуро-Чумиканский и Аяно-Майский районы) эти показатели увеличиваются в юго-западном направлении. Средние длина и масса тела горбуши в изучаемых районах северо-западного побережья Охотского моря различались в линиях четных и нечетных лет. Как правило, во всех районах горбуша нечетных урожайных поколений была крупнее (длина в среднем на 1,3 см, масса – на 0,08 кг) по сравнению с четными поколениями, хотя численность последних была в 5,5 раза меньше. Что касается горбуши бассейна р. Амур, то разница уловов между урожайными и неурожайными поколениями, как и для остальных районов, была такой же, т.е. в 5 раз. Однако средняя масса тела амурской горбуши, наоборот, в неурожайные нечетные годы выше, чем в урожайные четные. Эта же особенность изменения средних размеров в целом характерна и для горбуши северо-восточного охотоморского побережья. В целом на протяжении более 40 лет динамика размеров тела горбуши из разных рек северного побережья Охотского моря была схожей. Положительные статистически значимые коэффициенты корреляции Спирмена свидетельствуют об однонаправленности тенденций изменения размеров горбуши в реках северо-восточного и северо-западного побережий Охотского моря.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции Спирмена между размерами тела горбуши в четные (над диагональю) и нечетные (под диагональю) годы из некоторых рек Охотского моря в период 1960–2016 гг. (N = 15)

Река	Длина				Масса			
	Гижига	Тауй	Кухтуй	Иска	Гижига	Тауй	Кухтуй	Иска
Гижига		<b>0,68</b>	<b>0,58</b>	0,46		<b>0,75</b>	<b>0,68</b>	0,37
Тауй	<b>0,89</b>		<b>0,82</b>	<b>0,61</b>	<b>0,77</b>		<b>0,94</b>	<b>0,55</b>
Кухтуй	<b>0,61</b>	<b>0,71</b>		<b>0,69</b>	<b>0,57</b>	<b>0,67</b>		<b>0,61</b>
Иска	0,31	0,37	0,45		0,32	0,37	0,25	

*Примечание.* Жирным шрифтом выделены значимые коэффициенты корреляции ( $p < 0,05$ ).

В то же время следует отметить высокую статистически значимую корреляционную связь между средними размерами горбуши р. Иска (Сахалинский залив) и размерами горбуши, идущей на нерест в Амур (коэффициенты корреляции Спирмена для поколений четных лет 0,81; нечетных – 0,71). Из вышеприведенных данных по динамике средних размеров горбуши можно предположить, что преднерестовая горбуша в Сахалинском заливе представлена стадами, нагуливающимися, с одной стороны, в Японском море, с дру-

гой – в тихоокеанских водах. Возможно, на формирование подходов в этом районе заметно влияние япономорских стад, особенно в четные годы – годы высокой их численности. Кстати, как было отмечено в предыдущей главе, это просматривается и по динамике нерестовых подходов. В подтверждение этого вывода могут рассматриваться факты тесных статистически значимых ( $p < 0,05$ ) корреляционных связей средних размеров горбуши в Сахалинском заливе с размерами горбуши Амура ( $R = +73$ ), юго-западного Сахалина ( $R = +73$ ) и Приморья ( $R = +70$ ) (стад, нагуливающих в Японском море). Таким образом, в Сахалинском заливе присутствует горбуша, нагуливающаяся в Японском море, и при высокой численности амурского стада размеры снижаются в целом не только у производителей амурского стада, но и у горбуши близ расположенных рек. Заметное влияние фактора плотности на средние размеры горбуши япономорских стад, вероятно, обусловлено и тем фактом, что планктонные ресурсы Японского моря заметно беднее по сравнению с ресурсами основных районов нагула (Охотским, Беринговым морями и тихоокеанскими водами (Шунтов, 2016)). Однако важно отметить, что кормовая база Японского моря не является фактором, лимитирующим численность лососей этого района (Шунтов, Темных, 2011).

Плодовитость горбуши различных группировок Охотского моря неодинакова. Средние показатели плодовитости горбуши северо-восточного побережья несколько ниже, чем у производителей в северо-западной части. Средние показатели плодовитости горбуши нечетных поколений во всех рассматриваемых районах (1480–1563 шт. икр.) выше, чем четных (1363–1536 шт. икр.). Как в четные, так и в нечетные годы средние показатели длины тела и плодовитости горбуши северо-западной части Охотского моря имеют статистически достоверную связь (поколения нечетных лет  $R = +81$ ; четных –  $R = +56$ ).

**ГЛАВА 7. Запасы горбуши и их рациональное использование.** Основной вклад в общий вылов горбуши охотоморского бассейна в нечетные годы обеспечивал восточный Сахалин, в четные годы – западная Камчатка. С 2000-х гг. заметно увеличение численности горбуши североохотоморских стад. Особенно заметен рост вылова горбуши на северо-западном побережье Охотского моря. С 2000 по 2016 г. ее вылов на этом побережье в четные годы вырос с 110 т до 2,5 тыс. т, в нечетные – с 3,5 до 12,3 тыс. т. Наиболее высокочисленные подходы горбуши к северо-западному побережью как в четные, так и в нечетные годы наблюдаются в Сахалинском заливе и Охотском районе (рисунок 8). Подходы горбуши в Тугуро-Чумиканский и Аяно-Майский районы исторически невысокие.

На побережье Сахалинского залива в период 1988–2005 гг. в нечетные годы почти вся подходящая горбуша пропускалась в реки (рисунок 9). С 2007 г. началось быстрое промысловое развитие района, и часть общего запаса горбуши стала осваиваться промыслом.

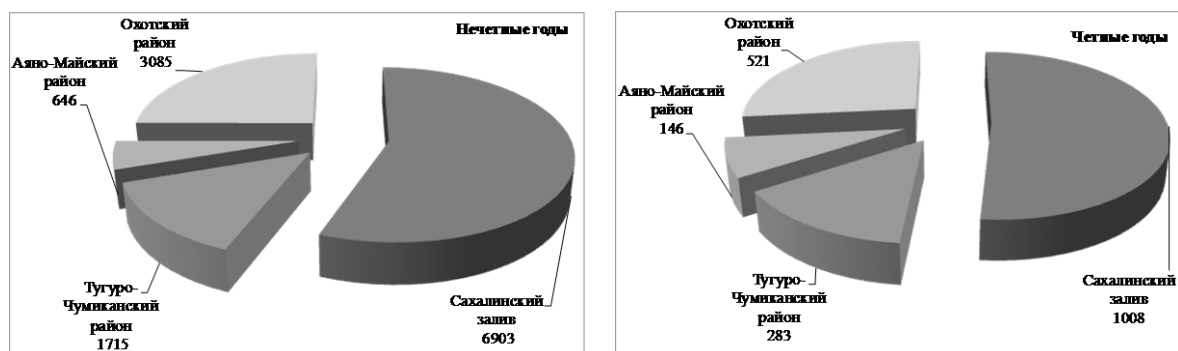


Рисунок 8. Среднемноголетние подходы горбуши к районам северо-западного побережья Охотского моря и в Сахалинском заливе (2007–2016 гг.), тыс. экз.

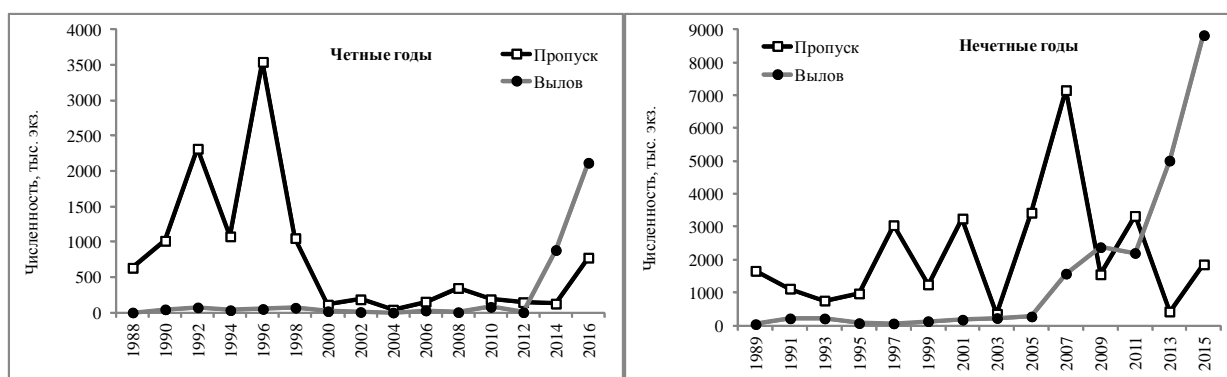


Рисунок 9. Вылов горбуши в Сахалинском заливе и пропуск производителей на нерестилища

В четные годы в период 2009–2016 гг. пропуск горбуши на нерестилища в среднем составил 309 тыс. экз. (от 126 до 776 тыс. экз.), в нечетные – 1794 тыс. экз. (от 426 до 3333 тыс. экз.). Вылов горбуши ставными неводами в прибрежье в данный период возрос и составил в среднем в четные годы 771 тыс. экз., в нечетные – 4609 тыс. экз.

Вторым по значимости воспроизводства горбуши на северо-западном побережье Охотского моря является Охотский район. С 1971 по 2010 г. он был первым по подходам и, соответственно, по вылову горбуши. В этот период пропуск горбуши в четные годы в среднем составлял 719 тыс. экз. (от 235 до 1750 тыс. экз.), в нечетные – 3183 тыс. экз. (от 520 до 6789 тыс. экз.) (рисунок 10). В эти годы ее вылов был всегда меньше пропуска, и в четные годы в среднем добывали 227 тыс. экз. (от 7 до 740 тыс. экз.), в нечетные – 1123 тыс. экз. (от 30 до 3949 тыс. экз.). В период 2011–2016 гг. произошло сокращение подходов горбуши в этот район промысла. Пропуск горбуши в четные годы составил в среднем 199 тыс. экз. (от 77 до 394 тыс. экз.), в нечетные – 466 тыс. экз. (от 243 до 829 тыс. экз.). Вылавливалось столько же горбуши, сколько и проходило на нерест, т.е. около 50 % общей численности подходов в линиях обоих поколений.

По мнению В.И. Островского (2016а, б), причиной сокращения численности горбуши в реках Охотского района могло быть снижение выживаемости потомков после от-

кочевки в море, а также возможный ее прилов в Сахалинском заливе, через который совершаются преднерестовые миграции горбуши охотского стада.

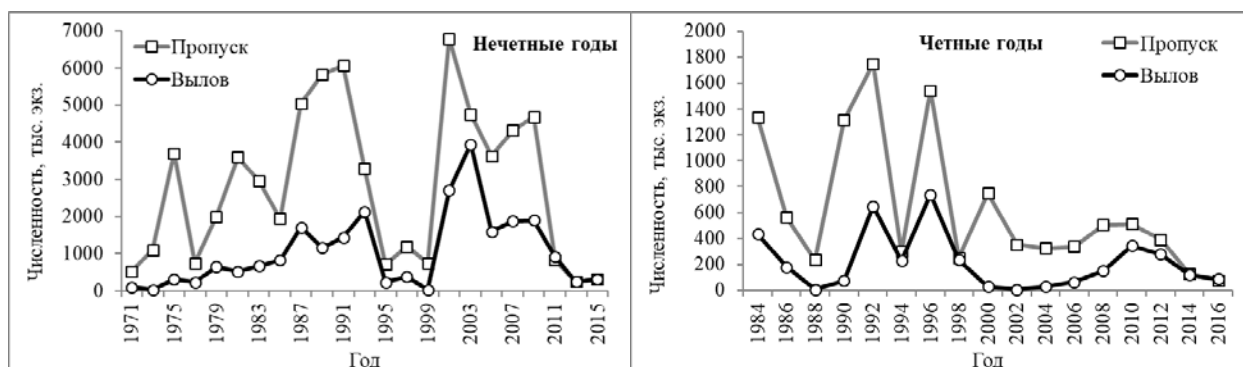


Рисунок 10. Пропуск горбуши на нерест и вылов ее в реках Охотского района

Уловы горбуши подвержены многолетней цикличности. Многие авторы связывают динамику численности тихоокеанских лососей с динамикой климатических факторов в Северной Пацифике. Проанализировав данные по уловам горбуши всего северо-западного побережья Охотского моря с различными климатическими индексами, которые описывают или могут опосредованно влиять на метеорологическую и гидрологическую обстановку в Северной Пацифике, статистически значимых корреляционных связей между этими показателями мы не выявили (таблица 2).

Таблица 2

Значения коэффициентов корреляции Спирмена (R), полученные при сопоставлении рядов уловов горбуши северо-западного побережья Охотского моря с некоторыми климатическими индексами

Индекс	R	p
Индекс атмосферного давления (AFI)	-0,1462	0,282
Индекс измерения относительной интенсивности АД в системе Северной Пацифики (декабрь-март) (ALPI)	-0,1067	0,434
Месячный северотихоокеанский индекс (NP)	0,0450	0,742
Индекс тихоокеанской циркуляции (зимний) (PCI)	0,2261	0,094
Глобальная температурная аномалия (GLB.Ts+dSST)	-0,1964	0,147
Данные по среднемесячной аномалии приземной температуры (°C) в Северном полушарии Земли (N. HEMI)	0,0121	0,929
Индекс декадного колебания аномалий температуры поверхности воды в северной части Тихого океана (PDO)	-0,1412	0,299
Индекс продолжительности дня (LOD)	-0,2602	0,053
Sun Spot	0,0457	0,738

Если говорить о влиянии климата на динамику численности горбуши северо-западной части Охотского моря, то решающую роль, скорее всего, играют местные гидрологические факторы этого района (приземная температура воздуха, ледовитость, температура воды) как для пресноводного, так и раннеморского периода жизни. Более

высокая численность горбуши в этом районе наблюдается в теплый гидрологический период. Так, в XXI в. пик численности горбуши Тугуро-Чумиканского района (до 3,55 млн экз.) пришелся на 2007–2015 гг., когда ледовитость Охотского моря была ниже среднеемноголетнего значения.

В целом для северо-западной части Охотского моря характерна рассредоточенность значительного общего запаса горбуши. Только в Сахалинском заливе возможен ее экономически выгодный промысел ставными неводами в прибрежье. В остальных районах промысел сконцентрирован в крупных реках, где горбуша присутствует как прилов при промысле кеты. Основные запасы горбуши сосредоточены в малых реках, где ее промысел нерентабелен. В этих условиях перспективно традиционное рыболовство для нужд коренных малочисленных народов Севера, в частности эвенков. А запасы горбуши и ненарушенное состояние ее нерестилищ в реках северо-западной части Охотского моря будут служить весомой составляющей ее естественного воспроизводства на российском Дальнем Востоке.

### ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Северо-западная часть Охотского моря и бассейны впадающих в нее рек являются наиболее суровым в дальневосточных морях регионом для воспроизводства и обитания тихоокеанских лососей. В пределах этого региона особой суровостью отличается Тугуро-Чумиканский район. В связи с этим здесь обеднен состав лососевых рыб, а из тихоокеанских лососей высокую численность имеют только наиболее экологически пластичные кета и горбуша.

2. По длине и уклону дна, величине бассейна и типу русла реки северо-западной части Охотского моря подразделяются на три группы (малые – до 55 км, средние – до 175 км и большие – до 457 км), различающиеся условиями для воспроизводства лососей. В малых реках размножается в основном горбуша, в средних – горбуша и кета, в больших – в основном кета с небольшим присутствием горбуши. В малых реках нерестилища горбуши расположены по всему руслу, в средних и больших – в протоках или в основном русле, при этом в средних реках это может быть все русло, а в больших – в основном их нижняя часть.

3. В малых реках в урожайные нечетные годы плотность горбуши на нерестилищах в исследованный период в среднем достигала 63 экз./100 м<sup>2</sup>, в средних реках – 24 экз./100 м<sup>2</sup>, в больших реках – 33 экз./100 м<sup>2</sup>. В линии неурожайных четных лет средняя плотность горбуши на нерестилищах малых, средних и больших рек составляла соответственно 9, 6 и 5 экз./100 м<sup>2</sup>.

4. Максимальная площадь нерестилищ горбуши (41,2 % общей площади ее нерестилищ на северо-западном побережье) находится в Охотском районе. 75,3 % общей площади нерестового фонда горбуши этого района сосредоточено в средних и больших реках. В Тугуро-Чумиканском районе (втором по площади нерестилищ горбуши) нерестилища в

малых реках занимают 48,1 % общего нерестового фонда горбуши этого района, в средних и больших – 51,9 %. На побережье Сахалинского залива, где сосредоточено 16,7 % общего нерестового фонда горбуши западной части североохотоморского побережья, все реки относятся к категории малых. Основные нерестилища горбуши (84,6 %) находятся в наиболее крупных из малых рек залива. В Аяно-Майском районе основные нерестилища горбуши (80,7 %) находятся в средних реках, в малых реках площадь составляет 19,3 %.

5. По многолетним данным основной скат в р. Иска проходит в июне. Средняя длина покотников составила 32,3 мм (30–34 мм), масса – 224 мг (163–319 мг). Для четных поколений у покотников горбуши р. Иска на протяжении 60 лет наблюдалась тенденция к уменьшению размеров тела, для нечетных поколений данный тренд не выражен.

6. Одним из важнейших климато-гидрологических факторов, определяющих успешность воспроизводство горбуши в северо-западной части Охотского моря, является его ледовитость. На примере р. Иска показано, что при высокой ледовитости коэффициент возврата горбуши снижается ( $R = -0,45$ ;  $p = 0,002$ ). В реках гибель икры и эмбрионов происходит с ноября по апрель, когда вода в гнездах может охлаждаться до отрицательных значений.

7. Коэффициент ската в р. Иска в нечетные и четные годы почти одинаков и составляет соответственно в среднем 7,3 и 7,2 %. В период 1951–2011 гг. средний возврат от скатившейся молоди составил 3,9 % для поколений нечетных лет и 3,2 % – для четных.

8. Нерестовые подходы горбуши в реки северо-западного побережья Охотского моря начинаются в начале июля; окончание хода происходит во второй-третьей декаде августа; массовый ход – со второй декады июля по первую декаду августа. Различия в динамике нерестовых подходов горбуши четных и нечетных поколений в р. Амур, реках Амурского лимана и побережья Сахалинского залива обусловлены различным соотношением стад, мигрирующих как из Японского моря (более ранние подходы), так и из Тихого океана.

9. Длина тела горбуши в северо-западной части Охотского моря для нечетных доминирующих по численности поколений варьировала в среднем от 47,3 до 48,0 см, средняя масса тела – от 1,29 до 1,38 кг; для четных неурожайных поколений размеры горбуши ниже: средняя длина тела изменялась в пределах от 45,0 до 47,5 см, средняя масса тела – от 1,14 до 1,34 кг.

10. Положительные статистически значимые коэффициенты корреляции Спирмена между размерами горбуши в реках северо-восточного и северо-западного (Охотский район) побережий свидетельствуют об одинаправленности межгодовых тенденций изменения размеров горбуши в этих районах. В то же время тесные корреляционные связи ( $R$  Спирмена =  $0,7 \div 0,73$ ,  $p < 0,05$ ) средних размеров горбуши в Сахалинском заливе с размерами горбуши амурского, юго-западносахалинского, приморского стад, нагуливающих в Японском море, свидетельствуют о заметном влиянии япономорских стад на формирование подходов горбуши в этом районе.

11. При увеличении общей численности япономорских стад средние размеры горбуши синхронно снижаются в каждом из них ( $R$  Спирмена =  $-0,5 \div -0,64$ ,  $p < 0,05$ ). Более мелкие размеры горбуши четных поколений р. Амур, рек Амурского лимана и Сахалинского залива (р. Иска) по сравнению с таковыми для доминантных по численности нечетных поколений обусловлены преобладанием в общих подходах рыб, нагуливающих в Японском море.

12. В целом для северо-западной части Охотского моря характерна рассредоточенность значительного общего запаса горбуши. Поэтому только в Сахалинском заливе возможен ее экономически выгодный промысел ставными неводами в прибрежье. В остальных районах промысел сконцентрирован в крупных реках, где горбуша присутствует как прилов при промысле кеты. Основные запасы горбуши сосредоточены в малых реках, где ее промысел нерентабелен. В этих условиях перспективно рыболовство для обеспечения традиционного рыболовства коренными малочисленными народами Севера, в частности эвенков.

### **Список публикаций по теме диссертации**

#### **Статьи, опубликованных в научных журналах, рекомендованных ВАК**

1. Золотухин С.Ф., Капланова Н.Ф., Черниенко И.С., Канзепарова А.Н., Козлова Т.В. Размеры созревания горбуши р. Амур в различные по гидробиологическому типу периоды // Изв. ТИНРО. – 2008. – Т. 154. – С. 46–57.

2. Золотухин С.Ф., Махинов А.Н., Канзепарова А.Н. Особенности морфологии и гидрологии нерестовых рек северо-западного побережья Охотского моря // Изв. ТИНРО. – 2014. – Т. 176. – С. 139–154.

3. Канзепарова А.Н., Золотухин С.Ф. Преднерестовые миграции горбуши вдоль побережья северо-западной части Охотского моря // Вопр. рыболовства. – 2013. – № 6. – С. 46–48.

4. Канзепарова А.Н., Золотухин С.Ф., Балускин В.А. Молодь горбуши и кеты р. Иска (Сахалинский залив, Охотское море) в пресноводный период // Изв. ТИНРО. – 2015. – Т. 182. – С. 55–68.

#### **Статьи, опубликованные в других изданиях, материалах конференций**

5. Золотухин С.Ф., Канзепарова А.Н. Расчет численности кеты и горбуши в Хабаровском крае в 2009 г. // Бюл. № 4 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : ТИНРО-центр, 2009. – С. 83–90.

6. Золотухин С.Ф., Канзепарова А.Н. Расчет численности кеты и горбуши в Хабаровском крае в 2010 г. // Бюл. № 5 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : ТИНРО-центр, 2010. – С. 126–132.

7. Золотухин С.Ф., Канзепарова А.Н., Козлова Т.В. Особенности нерестового хода горбуши в Хабаровском крае // Бюл. № 11 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИНРО-центр, 2016. – С. 37–40.

8. Золотухин С.Ф., Капланова Н.Ф., Канзепарова А.Н. и др. Размеры созревания горбуши р. Амур в различные по гидробиологическому типу периоды // Тез. докл. «Динамика численности тихоокеанских лососей и прогнозирование их подходов». – Южно-Сахалинск, 2007. – С. 11–12.

9. Канзепарова А.Н. Характеристика нерестовых рек горбуши Тугуро-Чумиканского района // Бюл. № 4 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : ТИНРО-центр, 2009. – С. 265–270.

10. Канзепарова А.Н. Горбушевые реки Тугуро-Чумиканского района // Мат-лы IX региональной конференции студентов, аспирантов вузов и научных организаций Дальнего Востока России. – Владивосток, 2010. – С. 85–87.

11. Канзепарова А.Н. Динамика нерестового хода горбуши в 2010 г. // Бюл. № 5 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : ТИПРО-центр, 2010. – С. 178–180.

12. Канзепарова А.Н. Характеристика нерестовых биотопов горбуши в реках Ульбанского залива (Охотское море) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Владивосток : Дальнаука, 2011. – Вып. 5. – С. 204–208.

13. Канзепарова А.Н. Динамика запасов горбуши в Хабаровском крае в конце XX – начале XXI века // Биологические ресурсы внутренних водоемов и их рациональное использование. – СПб., 2014. – С. 343–347.

14. Канзепарова А.Н. Динамика размеров горбуши северо-западного побережья Охотского моря // Лососевые рыбы: биология, охрана и воспроизводство : мат-лы междунар. конф. – Петрозаводск, 2017. – С. 73–74.

15. Канзепарова А.Н., Кульбачный С.Е. Оценка численности кеты и горбуши рек побережья Охотского моря (Тугуро-Чумиканский район Хабаровского края) в 2008 г. // Бюл. № 3 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : ТИПРО-центр, 2008. – С. 110–114.

16. Канзепарова А.Н., Подорожнюк Е.В., Пономарев С.Д. Расчет численности кеты и горбуши в Хабаровском крае в 2011 г. // Бюл. № 6 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИПРО-центр, 2011. – С. 41–48.

17. Канзепарова А.Н., Подорожнюк Е.В., Козлова Т.В. и др. Характеристика промысла и запасы кеты и горбуши в Хабаровском крае в 2012 г. // Бюл. № 7 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИПРО-центр, 2012. – С. 233–238.

18. Канзепарова А.Н., Золотухин С.Ф., Балускин В.А. Условия развития молоди охотоморской горбуши и кеты в наиболее холодные зимы на примере 2013 г. // Бюл. № 8 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИПРО-центр, 2013. – С. 147–149.

19. Канзепарова А.Н., Подорожнюк Е.В., Козлова Т.В. и др. Итоги лососевой путины и оценка запасов в Хабаровском крае в 2013 г. // Бюл. № 8 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИПРО-центр, 2013. – С. 83–90.

20. Канзепарова А.Н., Козлова Т.В., Подорожнюк Е.В. и др. Итоги лососевой путины в Хабаровском крае в 2014 г. // Бюл. № 9 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИПРО-центр, 2014. – С. 48–52.

21. Канзепарова А.Н., Золотухин С.Ф. Горбушова путина в северо-западной части Охотского моря – 2015 // Бюл. № 10 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИПРО-центр, 2015. – С. 47–49.

22. Темных О.С., Канзепарова А.Н., Шевляков В.А. Современное состояние запасов горбуши на Дальнем Востоке // Бюл. № 11 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИПРО-центр, 2016. – С. 183–192.

КАНЗЕПАРОВА Альбина Назиповна

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ГОРБУШИ  
(*ONCORHYNCHUS GORBUSCHA*) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ  
ОХОТСКОГО МОРЯ**

Автореферат диссертации

Формат 60x84/16. 1 уч.-изд. л.

Тираж 100 экз. Заказ № 6.

Отпечатано в типографии издательского центра ФГБНУ «ТИПРО-Центр»  
г. Владивосток, ул. Западная, 10.