



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Государственный научный центр Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии»
Санкт-Петербургский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»
(«ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга»)

«РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ НАУКА. ИСТОРИЯ,
СОВРЕМЕННОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ»
Материалы конференции, посвященной 110-летию создания
«ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга»
г. Санкт-Петербург, 23-24 октября 2024 г.

Москва
Издательство ВНИРО
2024

УДК 574.5(082)

Р 93 Рыбохозяйственная наука. История, современность, перспективы

Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Санкт-Петербургского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга), г. Санкт-Петербург, 23-24 октября 2024 г. / отв. ред. К.В. Колончин [и др.]. М.: Изд-во ВНИРО, 2024. 500 с.

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции «Рыбохозяйственная наука. История, современность, перспективы», посвященной 110-летию Санкт-Петербургского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга), которые отражают результаты исследования по основным направлениям гидробиологии: структура и функционирование водных экосистем, популяции и сообщества, биологические ресурсы морских и континентальных водоемов, биоразнообразие водных организмов и роль видов-вселенцев, симбиотические и паразитарные взаимоотношения в водных экосистемах, экология рыб, методы оценки антропогенной нагрузки и качества вод.

Сборник предназначен для специалистов, работающих в области гидробиологии, зоологии, экологии, ихтиологии, преподавателей, аспирантов и студентов.

Редакционная коллегия:

К.В. Колончин, д.э.н., доцент, ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»

М.В. Сытова, к.т.н., доцент, ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»

М.М. Мельник, к.б.н. Санкт-Петербургский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»

Ю.А. Малинина, к.б.н., доцент, Санкт-Петербургский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»

Рецензенты: В.А. Румянцев, академик РАН, СПбНЦ РАН

Н.Н. Филатов, член-корр. РАН, КарНЦ РАН

И.Н. Остроумова, д.б.н., проф., Санкт-Петербургский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»

Научное издание

Издание зарегистрировано в Научной электронной библиотеке

© ФГБНУ «ВНИРО», 2024
К.В. Колончин, М.В. Сытова,
М.М. Мельник, Ю.А. Малинина

ISBN 978-5-85382-558-1

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ГОРБУШИ НА ОСТРОВЕ ИТУРУП, ВЫПОЛНЕННАЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИКИ ОТОЛИТНОГО МАРКИРОВАНИЯ

Е.А. Косач*, О.В. Зеленников*,**

* Санкт-Петербургский филиал ГНУ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга), г. Санкт-Петербург, oleg_zelennikov@rambler.ru
** ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ), г. Санкт-Петербург,

*Аннотация: исследовали производителей горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* промыслового стада о. Итуруп с применением техники отолитного маркирования. У забоек рыболовных заводов присутствовали особи только заводского происхождения, при этом половозрелые рыбы вернулись именно к тем предприятиям, с которых были выпущены мальками. Особи заводского происхождения массово присутствовали во всех выборках. Их улов составил 6466 т, или 80,5 % от общего вылова горбуши.*

Ключевые слова: горбуша, остров Итуруп, нерестовая миграция, отолитное маркирование

Тихоокеанский лосось горбуша *Oncorhynchus gorbuscha* является главным объектом лососевого промысла; в России его добывают примерно в два раза больше, чем всех остальных лососевых рыб вместе взятых (Шунтов, Темных, 2018). Однако воспроизводят горбушу, фактически, только в Сахалинской области и крайне незначительно в других регионах (Леман и др., 2015). Считается, что горбуша, нерестясь на подрусловом потоке, имеет обширные нерестилища (Heard, 1991; Зеленников, Мякишев, 2023) и хорошо воспроизводится самостоятельно. Надо сказать, что и в Сахалинской области рыболовы все меньше воспроизводят молодь горбуши, отдавая предпочтение более рентабельной кете (Хованский, 2005). В результате вклад заводского воспроизводства в формирование промысловых стад стал не очевиден (Каев, 2010).

При оценке эффективности заводского воспроизводства лососевых рыб еще недавно (Углова, 2020) заводскими рыбами считались те, которые вернулись, по крайней мере, в базовый водоток рыболовного предприятия. Соответственно те особи, которые прошли на природные нерестилища считались потомством от естественного нереста. Сейчас, с применением техники отолитного маркирования, мы знаем, что такой способ разделения особей заводского и природного происхождения не оправдан даже в отношении кеты *Oncorhynchus keta* (Зеленников и др., 2023). И конечно, он является несостоятельным для горбуши, которая широко отклоняется от «родных» водотоков. Зная диапазон этого отклонения, мы понимаем, что оценить эффективность заводского воспроизводства горбуши на Сахалине будет непросто. Например, производители с меткой Анивского лососевого рыболовного завода (ЛРЗ), самого крупного предприятия, специализированного на воспроизводстве горбуши, распространяются по водотокам всего Южного Сахалина (Мякишев и др., 2019). Для выполнения такой задачи более подходит остров Итуруп, где, несопоставимо менее протяженная береговая линия и большая её часть находится в зоне промысла одного предприятия. Однако сложность в том, что в обязательном порядке молодь лососей маркируют только на Федеральных предприятиях. На о. Итуруп работают предприятия частной формы собственности, на которых молодь маркируют эпизодически для решения конкретной задачи. И такое маркирование было выполнено в сезоне 2019-2020 гг. на двух крупнейших ЛРЗ по воспроизводству молоди тихоокеанских лососей – Курильском и Рейдовом.

Цель нашей работы – оценка вклада заводского воспроизводства в формирование промыслового стада горбуши с применением техники отолитного маркирования на примере эксплуатации этого вида у о. Итуруп.

В сезоне 2019-20 гг. на Рейдовом ЛРЗ было выращено 42,8804 млн. мальков горбуши, которых тотально маркировали термическим способом (код метки Н1,2,3). На Курильском ЛРЗ вырастили 59,9532 млн. мальков горбуши, из которых маркировали 45,5 %. На этом предприятии применили сухой способ маркирования (Сафроненков и др., 2000; код метки 1,2,2Н). Помимо этих двух заводов молодь горбуши в 2020 г. выпустили еще с четырех ЛРЗ: Скальный, Минеральный, Бухта Оля и Китовый (рис.). Молодь на этих заводах не метили. Всего в акваторию двух заливов было выпущено 137,0 млн. мальков горбуши, из которых 70,1 млн. (51,2 %) имели заводскую метку. Помимо перечисленных заводов, горбушу вырастили еще на трех предприятиях: ЛРЗ Куйбышевский, Чекист и Саратовский (рис.). Всю молодь на Куйбышевском и Саратовском ЛРЗ маркировали сухим способом с кодом метки 4.2Н.

Отолиты для исследования собирали в июле-октябре 2021 г. в ходе проведения биологических анализов производителей. Рыб для анализов брали на забойках Курильского и Рейдового ЛРЗ, а также из уловов ставных неводов вдоль береговой полосы (точки 10-20; рис.).

Обработку отолитов проводили в лаборатории, где их предварительно очищали от посторонних тканей и при помощи термопластического цемента монтировали на предметные стекла. Затем отолиты шлифовали с помощью дисков разной зернистости до проявления эмбриональной зоны и под микроскопом (Leica DM 1000, производства Сингапур) выявляли маркированных особей. Всего было проанализировано 1754 пары отолитов. Зная улов горбуши в разных районах промысла и долю маркированных рыб в пробах, вычисляли долю заводской продукции в общем вылове.

Как и ожидалось, в каждом из биологических анализов присутствовали производители горбуши заводского происхождения. Наибольшее число маркированных рыб обнаружили у забоек рыбоводных заводов. Например, в выборке от 27 сентября у забойки Курильского ЛРЗ все маркированные особи имели метку этого завода, и доля рыб с меткой – 43,2 % соответствовала доле маркированных мальков.

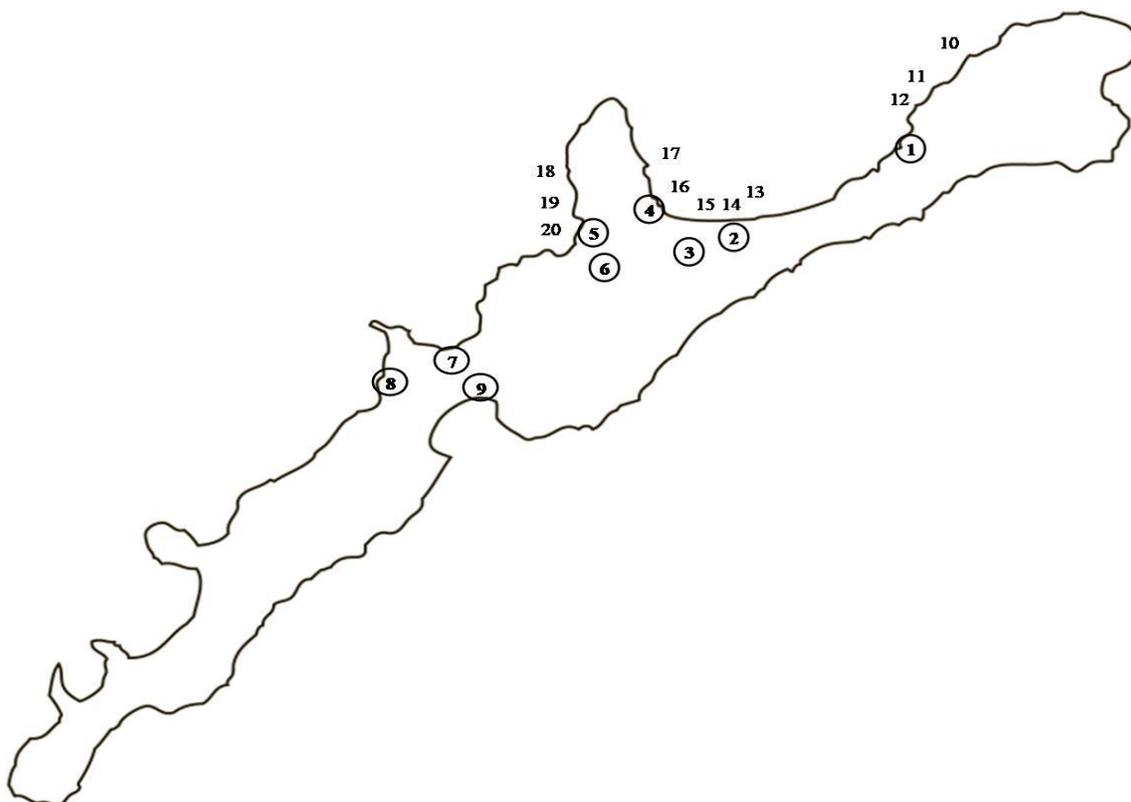


Рисунок. Схема расположения на контурной карте о. Итуруп лососевых рыбоводных заводов: 1 – Скальный, 2 – Рейдовый, 3 – Минеральный, 4 – Бухта Оля, 5 – Китовый, 6 – Курильский, 7 – Куйбышевский, 8 – Чекист, 9 – Саратовский, а также мест постановки неводов в Северной зоне промысла 10-12; в заливе Простор 13-17; в заливе Курильский 18-20. Пояснения в тексте

В северной части острова (точки № 10-12; рис.) уже в начале промысла в большом количестве присутствовали производители заводского происхождения. Например, в выборке от 4 августа почти половина исследованных рыб имела отолитную метку. При этом все три завода Курильский, Рейдовый и Куйбышевский были представлены в сопоставимом количестве – соответственно 20, 16 и 10 особей. В дальнейшем, доля рыб, маркированных на Курильском и Куйбышевском заводах, последовательно сократилась, а особей с меткой Рейдового ЛРЗ напротив возросло. В итоге, в течение всего периода промысла, среди рыб, пойманных в северной части острова, 42,0 % особей имели метку одного из трех предприятий.

Таблица. Число производителей горбуши, маркированных на рыбоводных заводах о. Итуруп и выявленных в августе-октябре 2021 г.

Дата вылова	Изучено отолитов шт.	Отолитов с меткой		Куриль-ский шт.	Рейдо-Вый шт.	Куйбышев-ский шт.
		шт.	%			
Север	393	165	42.0	57	93	15
Простор	595	185	31.3	101	65	19
Курильский	382	220	57.6	168	32	20
Сумма	1370	570	41,6	326	190	54

В кутовой части залива Простор (точки 13-17; рис.) в каждой их проб также присутствовали особи, маркированные на всех трех рыбоводных заводах (табл.). При этом доля рыб с меткой последовательно уменьшалась с 51,5 % в выборке от 6 августа до 7,1 % в выборке от 13 сентября. Можно полагать, что производители заводского происхождения

преимущественно мигрировали в первой половине нерестового хода. В этой зоне промысла также в начале хода преобладали особи, маркированные на Курильском ЛРЗ, а в конце хода – на Рейдовом ЛРЗ. В сумме среди всех исследованных рыб доля особей с меткой составила 31,3 % (табл.). В Курильском заливе доля маркированных производителей была наиболее значительной, в среднем по всем анализам составив 57,6 % от числа исследованных рыб. Вместе с тем и в этой зоне промысла (№ 18-20; рис.) по ходу путины последовательно произошло уменьшение доли рыб с отолитной меткой с 71,4 % в выборке от 28 июля до 41,0 % в выборке от 3 сентября.

Прежде чем оценить вклад рыбоводных заводов в общий улов горбуши, отметим, что в трех выделенных зонах – на севере острова, в заливах Простор и Курильский работают разные бригады рыбаков и улов учитывается отдельно. Согласно статистике, в начале, середине и конце нерестового хода (по 10, с 11 по 25, и после 25 августа) вылов горбуши составил на Севере острова – 138, 774 и 2521 т, в заливе Простор – 92, 669 и 1195 т, и в заливе Курильский – 283, 657 и 1703 т.

Сопоставляя данные по вылову горбуши с долей маркированных особей в каждый период промысла, мы установили, что общий вылов горбуши на о. Итуруп составил 8033 т из которого метку имели особи общей массой 3323 т. Зная, что в сезоне 2019-2020 гг. доля маркированных мальков в общем объеме рыбоводной продукции составила 51,2 %, получили, что суммарный вклад рыбоводных заводов в вылов горбуши составил 6466 т или 80,5% от массы общего улова.

Обобщая полученные данные, в первую очередь отметим, что условия воспроизводства молоди горбуши на Курильском и Рейдовом ЛРЗ позволили сформировать качественную метку, которая надежно сохранилась до полового созревания, и хорошо читалась при исследовании отолитов. По результатам проведенных работ не осталось сомнений в том, что заводское воспроизводство молоди оказывает значительное влияние на формирование промыслового стада горбуши на о. Итуруп. У забоек рыбоводных заводов, присутствовали практически только рыбы заводского происхождения. Они же массово облавливались ставными неводами на любом участке промысла.

Список литературы

1. Зеленников О.В., Мякишев М.С. О прогнозирования вылова горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Salmonidae) на острове Итуруп // Вопросы ихтиологии. 2023. Т. 63, № 2. С. 210-217.
2. Зеленников О.В., Мякишев М.С., Ворожцова А.А., Мартынова А.А., Седунов П.А. Сравнительный анализ производителей кеты *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) природного и заводского происхождения, выявленных в общем стаде по результатам отолитного маркирования // Вопросы ихтиологии. 2023. Т. 63, № 4. С. 418-425.
3. Каев А.М. Значение заводского разведения горбуши и кеты для их промысла с Сахалинской области // Рыбное хозяйство. 2010. № 5. С. 57-61.
4. Леман В.Н. Смирнов, Б.П. Точилина Т.Г. Пастбищное лососеводство на Дальнем Востоке: современное состояние и существующие проблемы // Труды ВНИРО. 2015. Т. 153. С. 105-120.
5. Мякишев М.С., Иванова М.А., Зеленников О.В. 2019. К вопросу о мечении молоди лососей и эффективности работы рыбоводных заводов // Биология моря. Т. 45. № 5. С. 342-348.
6. Сафроненков Б.П., Акиничева Е.Г., Рогатных А.Ю. Способ массового мечения рыб // Патент RU 2150827 С1. 2000. Бюл. № 17 (<https://www.fips.ru/cdfi/fips.dll/ru?ty=29&docid=2150827>. Version 12/2022).
7. Углова Т.Ю. Биология, структура нерестовых подходов и промысел горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* о. Итуруп (Южные Курильские острова) : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. 2020. 26 с.
8. Хованский И.Е. Эколого-физиологические и биотехнологические факторы эффективности лососеводства (на примере искусственного разведения тихоокеанских лососей на северном побережье Охотского моря): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Рыбное, Московская обл.: ВНИИПРХ, 2005. 48 с.
9. Шунтов В.М., Темных О.С. Дальневосточная лососёвая путина-2018: абсолютный исторический рекорд, обеспеченный камчатской горбушей // Бюл. № 13 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. 2018. С. 3-13.
10. Heard W.R. Life history of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) //C. Groot and L. Margolis (eds.). Pacific salmon life histories. UBC Press, Vancouver, British Columbia. 1991. P. 121-230.