

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное унитарное предприятие
«САХАЛИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
(САХНИРО)

УДК

№ гос. регистрации

Инв. №

УТВЕРЖДАЮ

Директор СахНИРО, к. б. н.

В. А. Буслов

_____ 2011 г.

Отчет

по договору № 04-353/2011-НИР

о научно-исследовательской работе по теме
«Оценка численности возврата заводских лососей к «Курильскому» и «Рейдовому»
ЛРЗ».

Руководитель:

Завсектором отолиметрии, н. с.

Е. Г. Акиничева

Ответственный исполнитель

Завсектором отолиметрии, н. с.

Е. Г. Акиничева

Южно-Сахалинск, 2011 г.

Список исполнителей

Фамилия, должность	Подпись
Акиничева Е.Г., зав. сект., н.с.	
Стеколыщикова М.Ю., н.с.	
Палькина О.Н., инж.	

Содержание

	стр.
1. Введение	4
2. Материал и методика	4
3. Результаты анализа микроструктуры отолитов кеты	9
4. Результаты анализа микроструктуры отолитов горбуши	10
4.1. Подходы заводской горбуши к ЛРЗ «Курильский»	12
4.2. Подходы заводской горбуши к ЛРЗ «Рейдовый»	15
5. Заключение	18

Введение

Маркирование лососей на заводах ЗАО «Гидрострой» проводится в рамках требований к сертификации промысла. Целью данной работы является: оценка доли заводских производителей в возврате лососей к «Курильскому» и «Рейдовому» ЛРЗ в 2011 г. и исследование динамики их подходов.

Основными задачами, решаемыми в процессе исследований, являлась дифференциация диких и заводских особей в выборках из уловов в р-не Курильского и Рейдового ЛРЗ по меткам в микроструктуре их отолитов, и анализ данных по динамике соотношения дикой и заводской составляющей возврата в процессе нерестового хода.

Материал и методика

Материал для оценки происхождения кеты, возвратившейся на нерест в 2011 г., отбирали в уловах ставных неводов в заливах Курильский и Простор, устьях базовых рек ЛРЗ «Рейдовый» и «Курильский», на забойках ЛРЗ, в подходах к ЛРЗ в бухте Оля (адаптационный пруд ЛРЗ и бухта Оля). На нерестилищах отобраны пробы на нерестилищах р. Курилка и ближайших к ЛРЗ водоемов (оз. Лебединое, р. Подошевка) (рис.1).

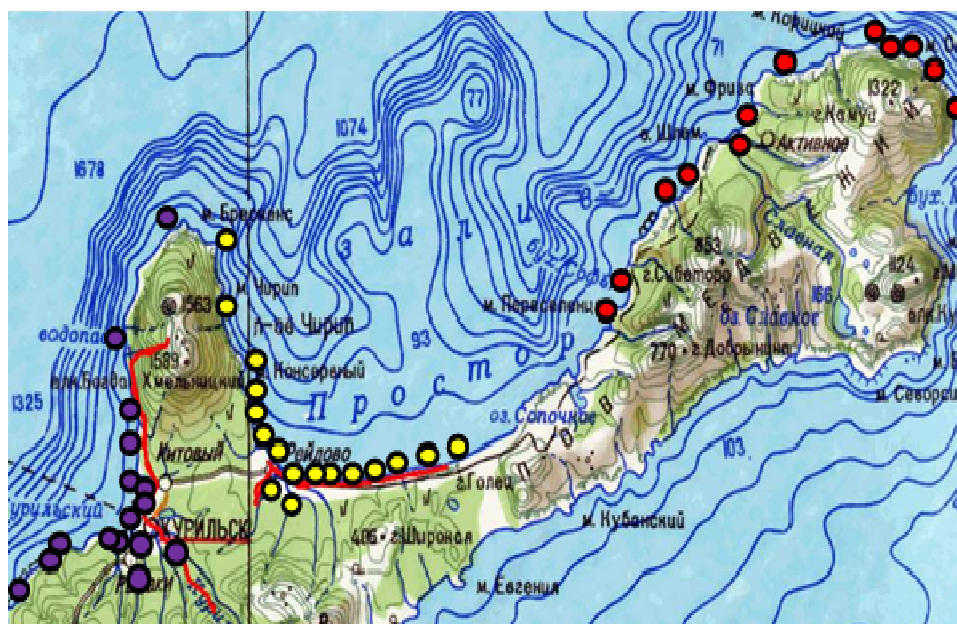


Рис.1. Схема р-на сбора материала для оценки происхождения лососей в возврате 2011 г. на о. Итуруп.

В общей сложности исследована микроструктура отолитов 1800 экз. кеты (табл.1).

Таблица 1

Характеристика материала, использованного для оценки происхождения кеты в подходах к Курильскому и Рейдовому ЛРЗ в 2011 г.

Дата сбора	Место сбора	Объем выборки
р-н ЛРЗ "Рейдовый"		
28.09.2011	Черные камни	100
01.10.2011	устье р. Рейдовая	100
05.10.2011	адаптационный пруд ЛРЗ в бухте Оля	100
10.10.2011	устье р. Рейдовая	100
12.10.2011	забойка ЛРЗ "Рейдовый"	100
14.10.2011	Кирпичный	100
14.10.2011	адаптационный пруд ЛРЗ в бухте Оля	100
15.10.2011	РУЗ протоки Сопочная	100
20.10.2011	РУЗ в устье р. Рейдовки	50
22.10.2011	забойка ЛРЗ "Рейдовый"	50
01.11.2011	забойка ЛРЗ "Рейдовый"	50
04.11.2011	Бухта Оля	50
11.11.2011	устье р. Рейдовая	50
05.12.2011	оз. Лебединое	50
Всего		1100
р-н ЛРЗ "Курильский"		
29.09.2011	Старое и Новое озеро	100
05.10.2011	устье р. Курилка	100
12.10.2011	Старое и Новое озеро	100
15.10.2011	забойка ЛРЗ "Курильский"	100
16.10.2011	Курилка устье	100
25.10.2011	забойка ЛРЗ "Курильский"	50
04.11.2011	забойка ЛРЗ "Курильский"	50
21.11.2011	р. Подошевка	50
23.11.2011	нерестилища р. Курилка	50
Всего		700

Материал, использованный для оценки происхождения производителей горбуши в возврате к ЛРЗ «Рейдовый», собран на забойках ЛРЗ «Рейдовый» и в неводах залива Простор. Кроме того, исследована микроструктура отолитов производителей горбуши, подошедших к ЛРЗ «Бухта Оля», расположенному на незначительном удалении от ЛРЗ «Рейдовый». Рассмотрены выборки из устья р. Оля и адаптационного пруда завода.

Материал, представленный для оценки происхождения производителей горбуши в возврате к ЛРЗ «Курильский», собран на забойке ЛРЗ, неводах в районе устья базовой реки ЛРЗ и расположенных в заливе, на некотором удалении от устья.

Кроме того, проведена идентификация заводской горбуши в выборках из уловов ставных неводов в северной части о. Итуруп.

Заводских особей идентифицировали по меткам в микроструктуре их отолитов. При оценке происхождения рыб использовали имиджи, представленные в базе данных НПАФК и данные из коллекции отолитов маркированной молодежи из различных партий Рейдового и Курильского ЛРЗ.

На отолитах горбуши предполагалось обнаружить 4 варианта меток, использованных на Рейдовом и Курильском ЛРЗ для маркирования молодежи поколения 2009 г. (табл.1).

Таблица 2

Объем выпуска маркированной различными метками молодежи горбуши на
рыбоводных предприятиях ЗАО «Гидрострой» в 2010 г.

Наименование ЛРЗ	Вид лосося	Общий выпуск, млн. экз.	Меченой молодежи,		Вид метки
			млн. экз.	%	
«Рейдовый»	горбуша	42,2	11,8	28	1,2,2Н1,2,2
«Рейдовый»	горбуша	42,2	10,3	24,4	1,2,1Н1,2,2
«Рейдовый»	горбуша	42,2	20,1	47,6	Н1,2,2
«Курильский»	горбуша	61,8	52,2	84,6	3,2,2nН
Всего		188,4	94,4		

Три варианта меток было применено для маркирования молодежи горбуши различных сроков закладки на ЛРЗ «Рейдовый». Молодь из партии №№ 1-7 и 8-11 метили как сухим, так и термическим способом, в результате были сформированы основная и дополнительная части меток. Партии №№ 12-23, составляющие более половины выпущенной с ЛРЗ в 2010 г. молодежи (около 56%), пометили только термическим способом, после выклева.

Таким образом, молодежь из первых семи партий можно было идентифицировать по наличию двух меток из одинакового набора полос, сформированных до и после выклева. На отолитах молодежи 8-11 партий две метки различного рисунка расположены до и после кольца выклева (рис.2).

В микроструктуре молодежи из 12-15 партий при маркировании сформировали 1 полосу сухим способом, затем, в связи с выносом икры на выклев в питомник, маркирование прервали, и продолжили формирование метки термическим способом после выклева эмбрионов. Молодь партий №№ 16-23 маркировали термическим способом после выклева (рис.3).

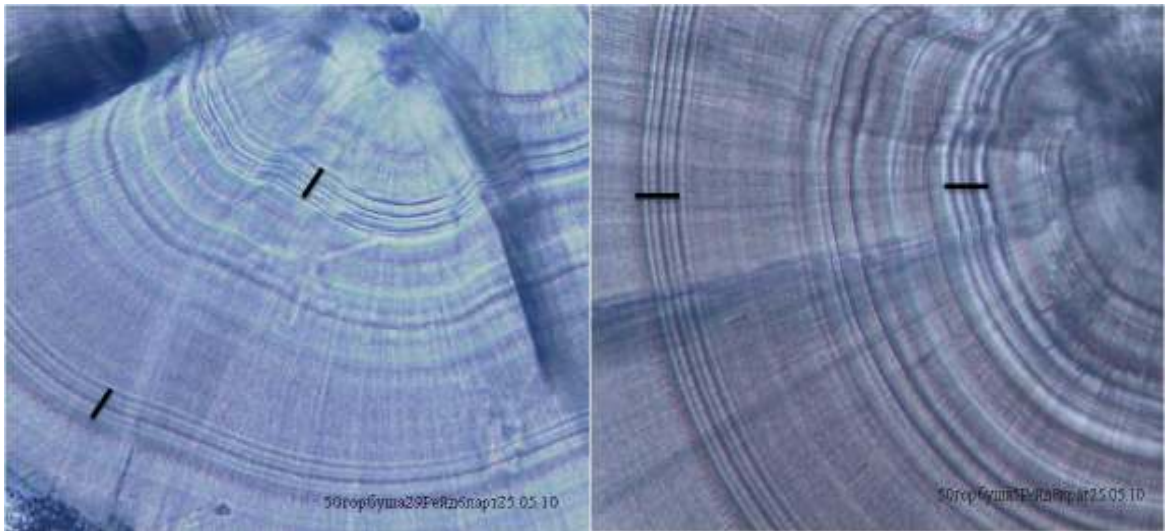


Рис.2. Отолиты молоди горбуши партий №№ 6 (слева) и 8 (справа) из выпуска Рейдового ЛРЗ в 2010 г.

Единственная полоса в метке идентификации не подлежит, в связи с чем, по наличию метки Н1,2,2 идентифицировали горбушу как происходящую от партий №№ 12-23.

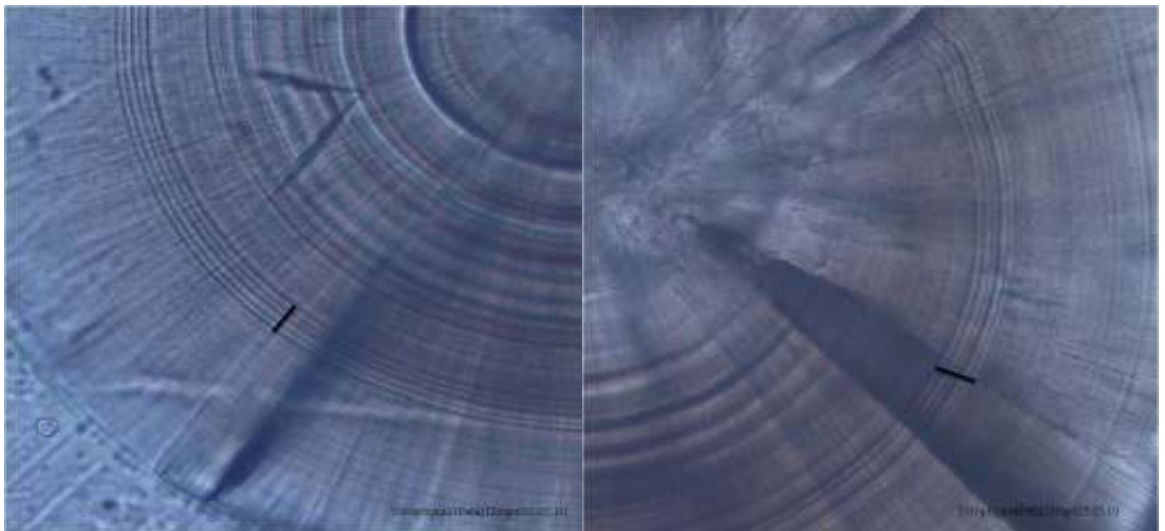


Рис.3. Отолиты молоди горбуши партий №№ 12 (слева) и 23 (справа) из выпуска Рейдового ЛРЗ в 2010 г.

В выпуске ЛРЗ «Курильский» в 2010 г. присутствовало около 52 млн. маркированной молоди. Маркировали эмбрионов горбуши из партий №№ 7-24, используя метку одного вида (рис.4). При общем выпуске 57,9808 млн. выпуск маркированной молоди составил 48,8661 млн. или 84,3%. В целом, маркирование горбуши поколения 2009 г. прошло успешно, в микроструктуре большинства отолитов сформированы четкие, хорошо различимые метки.

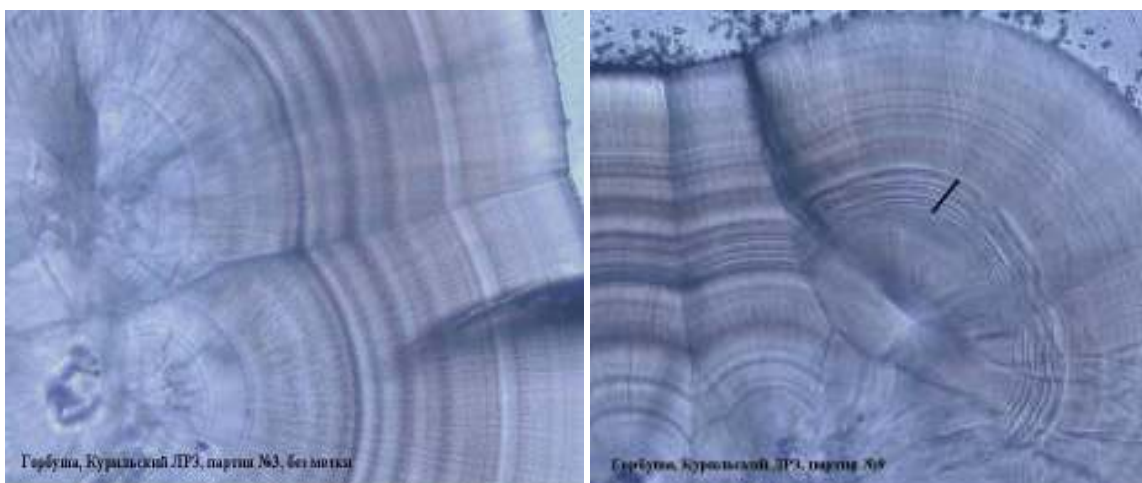


Рис.4. Отолиты горбуши партий №3 (слева) и 9 (справа) из выпуска Курильского ЛРЗ в 2010 г.

Перед выпуском с ЛРЗ был проведен анализ микроструктуры отолитов молоди из всех партий обоих ЛРЗ, для всех наблюдаемых отклонений в рисунке меток подготовлены цифровые фотографии, что позволяет безошибочно идентифицировать всех маркированных рыб в возврате.

Кроме экземпляров горбуши, маркированной на рыбоводных предприятиях ЗАО «Гидрострой», мы не исключали возможность присутствия в нерестовом возврате особей с метками ЛРЗ ближайших к Итурупу регионов из выпуска 2010 г. (табл.2).

Для приготовления препаратов отолитов использовали термопластический цемент (Buehler, США). Монтаж отолитов на стекла производили при небольшом увеличении с помощью стереомикроскопов Olympus SZ51. Отолиты шлифовали на шлифовально-полировальных машинах MetaServ-250. Для шлифовки препаратов применяли абразивные диски с алюминий-оксидным и силикон-карбидным покрытием зернистостью 30-40 микрон (Buehler, США). Для полировки поверхности спилов использовали абразивные диски FibrMet и алмазную шлифовальную пленку Ultra-prep от 0,1 до 9 микрон (Buehler, США).

Анализ микроструктуры отолитов производили с помощью микроскопов Olympus BX51 и Axio Scop A1 при увеличении от x200 до x1000.

Метки, использованные для маркирования молоди горбуши азиатских стад
поколения 2009 г.

NPAFC ID	Регион	Наименование ЛРЗ	Hatch Code метки	Графическое изображение метки	
				до выклева	после выклева
JP09-49	Хоккайдо	Tokushibetsu hatchery	2-3Н	II III	
JP09-50	Хоккайдо	Tokushibetsu hatchery	2n-2Н	II II	
JP09-51	Хоккайдо	Shari hatchery	2,3nН	II III	
JP09-52	Хоккайдо	Kitami hatchery	2,3n-2nН	II III II	
JP09-54	Хоккайдо	Nijibetsu hatchery	2,2nН	II II	
JP09-55	Хоккайдо	Nijibetsu hatchery	2,2nН	II II	
JP09-56	Хоккайдо	Nijibetsu hatchery	2,2nН	II II	
JP09-57	Хоккайдо	Ichani hatchery	2,4Н	II IIII	
JP09-58	Хоккайдо	Ichani hatchery	2-2-4Н	II II IIII	
RU09-50	Сахалин	Анивский	3,2Н	III II	
RU09-51	Сахалин	Соколовский	Н5,2		IIII II
RU09-52	Сахалин	Таранайский	1,5Н	I IIIII	
RU09-53	Сахалин	Таранайский	Н1,5		I IIIII
RU09-54	Сахалин	Урожайный	3n,3Н	III III	
RU09-55	Сахалин	Урожайный	3n,2Н	III II	
RU09-56	Итуруп	Курильский	3,2,2nН	III II II	
RU09-57	Итуруп	Рейдовый	Н1,2,2		I III II
RU09-58	Итуруп	Рейдовый	1,2,2Н1,2,2	I III II	I III II
RU09-59	Итуруп	Рейдовый	1,2,1Н1,2,2	I III I	I III II

Результаты анализа микроструктуры отолитов кеты

Как и в предыдущие годы исследований, анализ микроструктуры отолитов 1800 экземпляров кеты показал отсутствие маркированных особей в подходе 2011 г. к о. Итуруп. Это обусловлено, прежде всего, низкой численностью младшей возрастной группы кеты (2+), в состав которой входили в 2011 г. особи, маркированные на Курильском и Рейдовом ЛРЗ.

Отсутствие кеты с метками других регионов среди проанализированных в период с 2007 по 2011 г. особей не только в заходах в реки, но и в уловах ставных неводов свидетельствует о низкой степени стрейнга для этого вида лососей.

Результаты анализа микроструктуры отолитов горбуши

Сроки подходов горбуши в заливы Курильский и Простор в 2011 г. совпадали (рис.5).

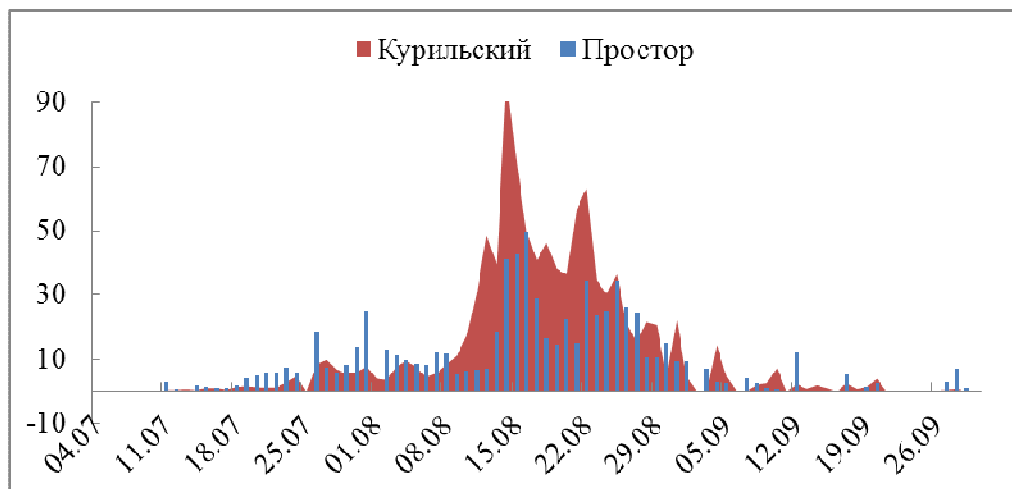


Рис.5. Динамика промысла горбуши в заливах Курильский и Простор в 2011 г.

Объем вылова в группе неводов Курильского залива составил 1017,9 т, невода в зал. Простор выловили за период промысла 747,1 т. Основной вылов в Курильском заливе состоялся во второй-третьей декаде августа, уловы в остальной период промысла составили около 20% от вылова (рис.6).

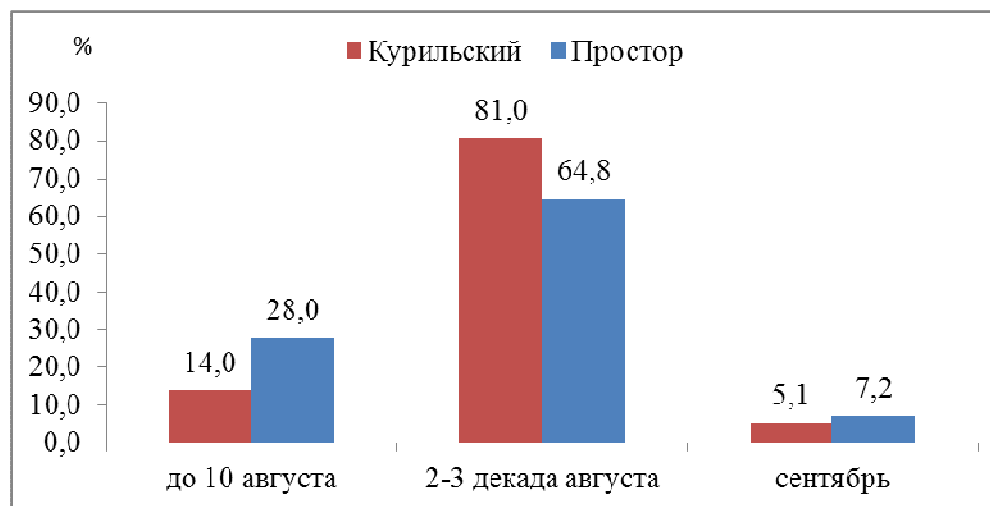


Рис.6. Распределение численности уловов горбуши в заливе Курильском и Простор на протяжении периода промысла 2011 г.

Динамика вылова неводов в заливе Простор имела сходный характер, максимум уловов наблюдался в середине июля, некоторое увеличение численности отмечено подходов в конце июля - начале августа.

Для оценки происхождения горбуши в уловах в заливе Курильском отбирали материал из смешанных уловов неводов в р-не Старого и Нового озера, Пески и Милиция. В зал. Простор выборки горбуши производили как в смешанных уловах всех неводов, так и в группе контрольных. В целом, динамика уловов горбуши на отдельных неводах в достаточной мере повторяла характеристики вылова всех неводов. Так, сроки подходов производителей и динамика уловов контрольных неводов (Пески, Милиция, Старое и Новое озеро), из которых отбирались выборки горбуши для определения ее происхождения, не отличались от общих показателей работы неводов в районе Курильского залива (рис.7,8).

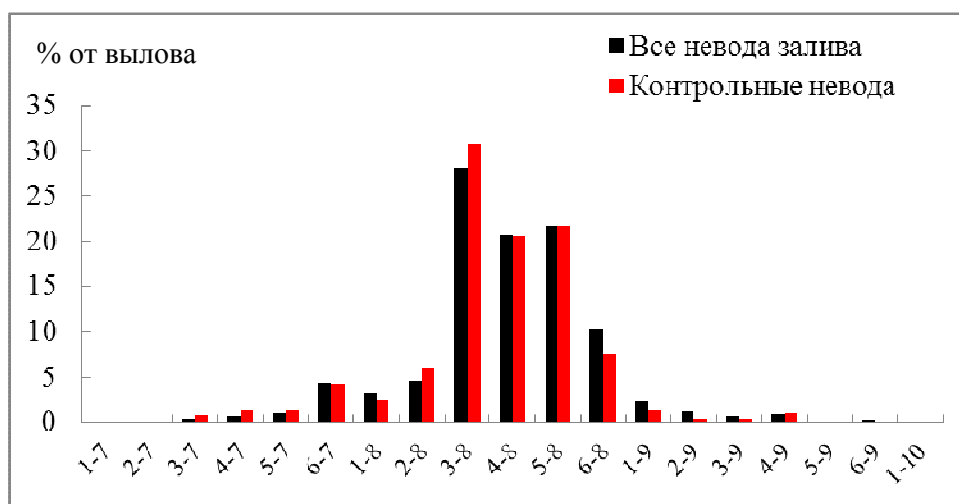


Рис.7. Динамика общего вылова горбуши в Курильском заливе и вылова группы контрольных неводов (Пески, Милиция, Старое и Новое озеро).

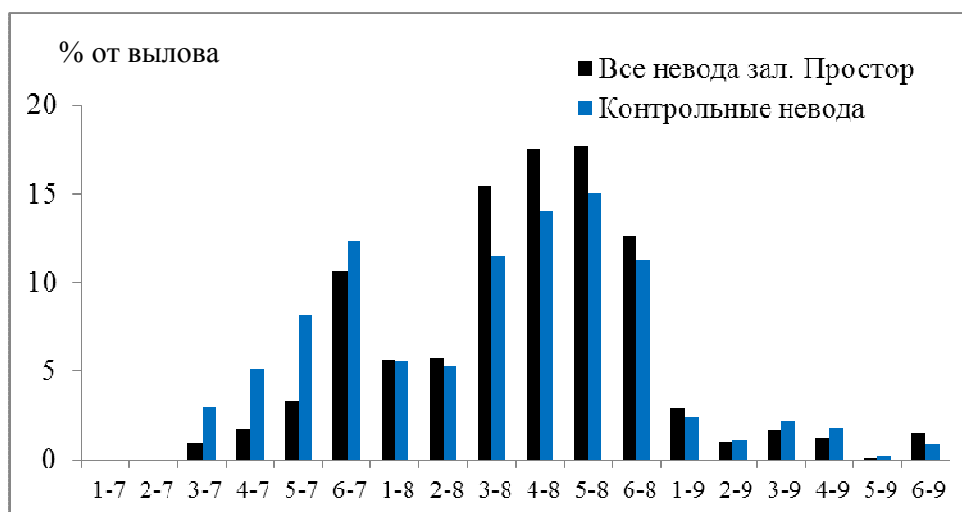


Рис.8. Динамика общего вылова горбуши в заливе Простор и вылова группы контрольных неводов (Кирпичный, Консервный, 3^й-Речной).

Заводская горбуша отмечалась в выборках из всех пунктов отбора проб на протяжении всего периода наблюдений. Большая часть обнаруженных заводских особей происходила от выпуска Курильского ЛРЗ (рис.9).

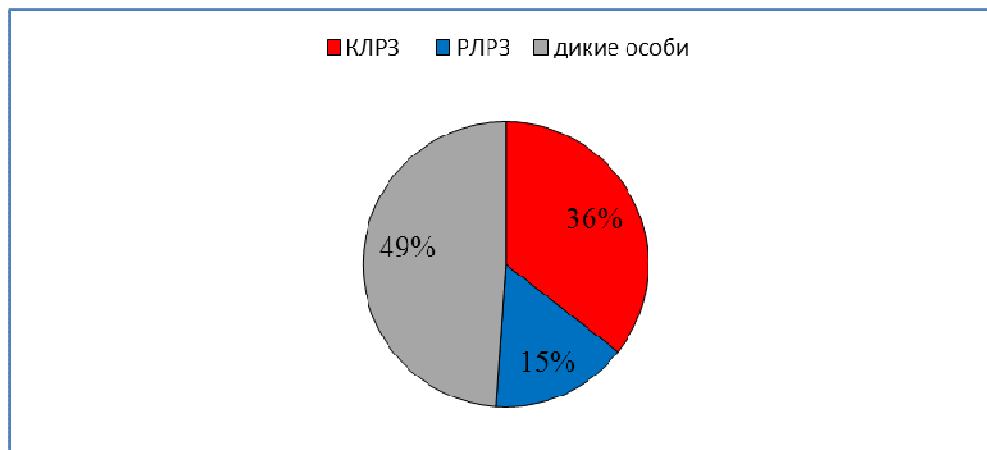


Рис.9. Доля экземпляров различного происхождения в общей выборке из подходов горбуши к о. Итуруп за весь период наблюдений, 2011 г.

4.1. Подходы заводской горбуши к ЛРЗ «Курильский»

Материал для оценки происхождения горбуши в подходах к ЛРЗ «Курильский» отбирали сначала в устье р. Курилка, затем, по мере продвижения производителей в реки, на забойке ЛРЗ (рис.10).

В уловах неводов, расположенных в заливе, доля маркированных особей увеличивалась с последней декады июля и в конце августа достигала максимального значения.

Доля маркированной горбуши в выборках из устья р. Курилка составляла более 50%, и постепенно понижалась по мере захода производителей в реки (от 75 до 50,5 %). Соответственно, число заводских рыб в базовой реке постепенно увеличивалось, в выборках с забойки Курильского ЛРЗ наблюдалось максимальное количество горбуши с метками (до 93,5%) к концу нерестового хода. Таким образом, большая часть вылова в Курильском заливе была обеспечена заводской горбушей, в то время как дикая составляющая популяции, была в 2011 г. малочисленна.

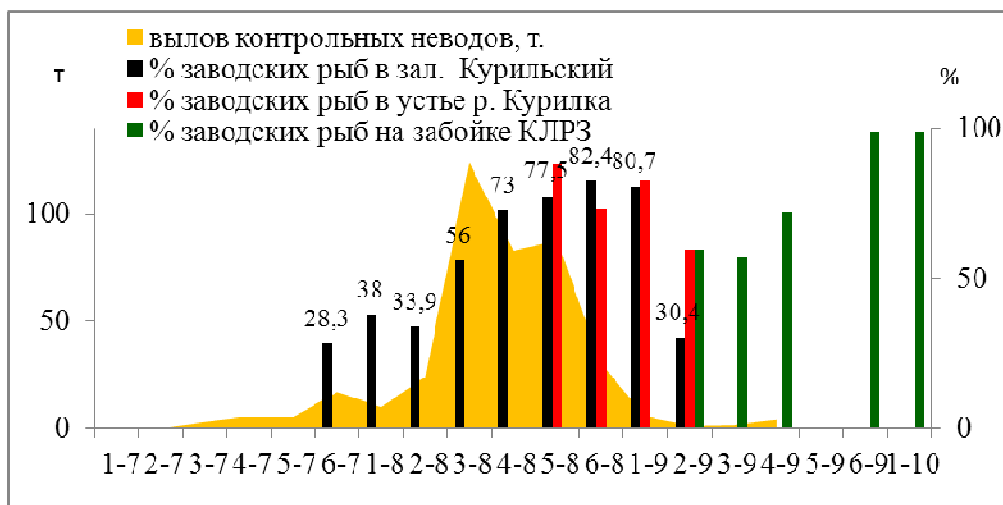


Рис.10. Изменение доли заводской горбуши в выборках из р-на Курильского ЛРЗ на протяжении промысла.

Среди маркированных производителей значительная часть имела заводское происхождение (67%), в свою очередь, среди них преобладали особи, маркированные на ЛРЗ «Курильский» (рис.11).

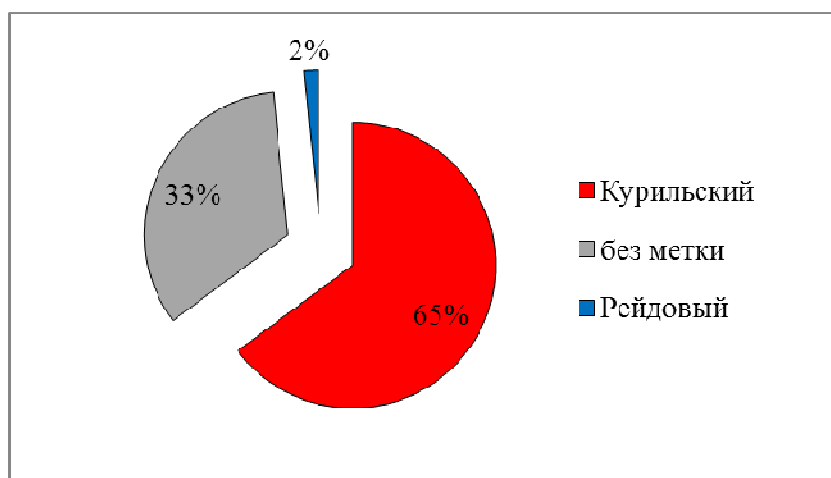


Рис.11. Соотношение горбуши различного происхождения, отмеченной в р-не ЛРЗ «Курильский» за период наблюдений.

Горбуша, маркированная на ЛРЗ «Рейдовый», встречалась в выборках из р-на Курильского залива единично. Рыб с метками ЛРЗ Сахалина и сопредельных регионов не отмечено (рис. 12).

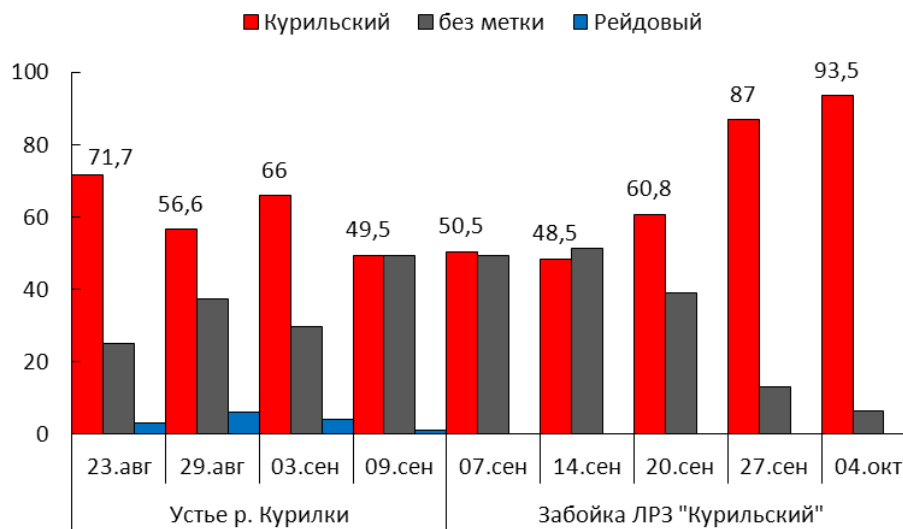


Рис.12. Соотношение производителей горбуши различного происхождения в выборках из подходов к ЛРЗ «Курильский» в 2011 г.

Особь, маркированные на ЛРЗ «Рейдовом» встречались во всех выборках из устья р. Курилка, и отсутствовали в подходах к забойке ЛРЗ. Доля их изменялась в выборках от 1 до 6%.

Наличие производителей, происходящих с ЛРЗ «Рейдовый» в выборках из устья р. Курилка, и отсутствие их на забойке «Курильского» ЛРЗ, указывает на

возможность одновременной миграции горбуши в 2011 г. к берегам о. Итуруп как с северного направления, через пролив Фриза, так и с южного, через пролив Екатерины. При этом, вероятно, большая часть возврата мигрировала через пролив Фриза, так как экземпляры с метками Курильского ЛРЗ составляют значительную часть (до 30%) подходов горбуши в реки зал. Простор.

Маркирование молоди горбуши ЛРЗ «Рейдовый» тремя различными метками позволило выделить в нерестовом возврате особей, происходящих из партий икры различных сроков закладки. Как и в выборках из подходов к ЛРЗ «Рейдовый», в устье р. Курилка, среди экземпляров, происходящих с ЛРЗ «Рейдовый», преобладала горбуша из последних партий (рис.13).

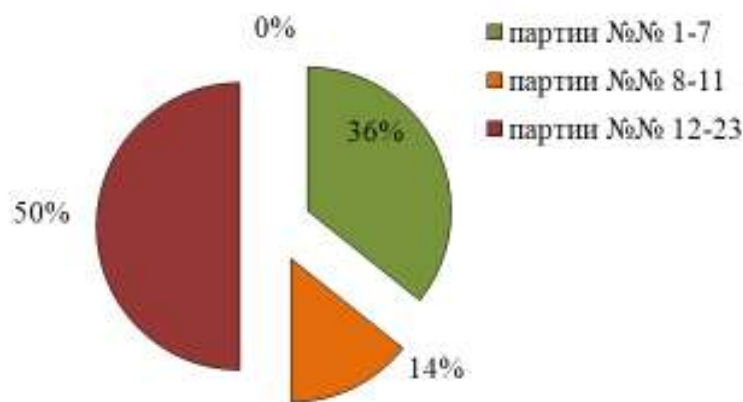


Рис.13. Соотношение горбуши Рейдового ЛРЗ от различных сроков закладки в выборках из нерестового подхода к ЛРЗ «Курильский» в 2011 г. (% от общего числа наблюдаемых в этом р-не производителей с меткой ЛРЗ «Рейдовый»).

Доля экземпляров из первых партий достигала 36 %, из партий № 8-11 – 14%. Данное соотношение соответствует объему выпуска молоди различных партий.

4.2. Подходы заводской горбуши в р-не ЛРЗ «Рейдовый»

Значительная часть отобранных для анализа производителей горбуши имела заводское происхождение. Среди маркированных экземпляров горбуши в 2011 г. отмечено значительное число особей с метками Курильского ЛРЗ (рис.14). Рыб с метками ЛРЗ Сахалина и сопредельных регионов отмечено не было.

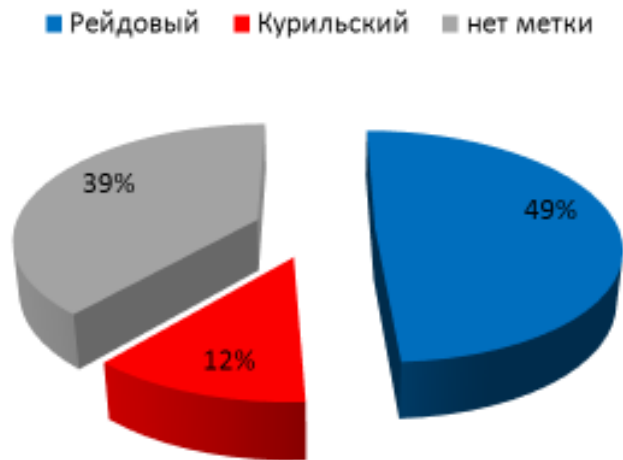


Рис.14. Соотношение горбуши различного происхождения, отмеченной в р-не ЛРЗ «Рейдовый» и «Бухта Оля» за период наблюдений.

Доля маркированных особей варьировала на протяжении нерестового хода как в выборках с забоек ЛРЗ, так и из устьев рек (рис.15). В большинстве выборок присутствовали экземпляры с метками обоих ЛРЗ, выпустивших в 2010 г. маркированную молодь. Производители ЛРЗ «Курильский» отсутствовали в первой пробе с забойки Рейдового ЛРЗ, производители ЛРЗ «Рейдовый» не отмечены в выборке из устья р. Оля в конце августа.

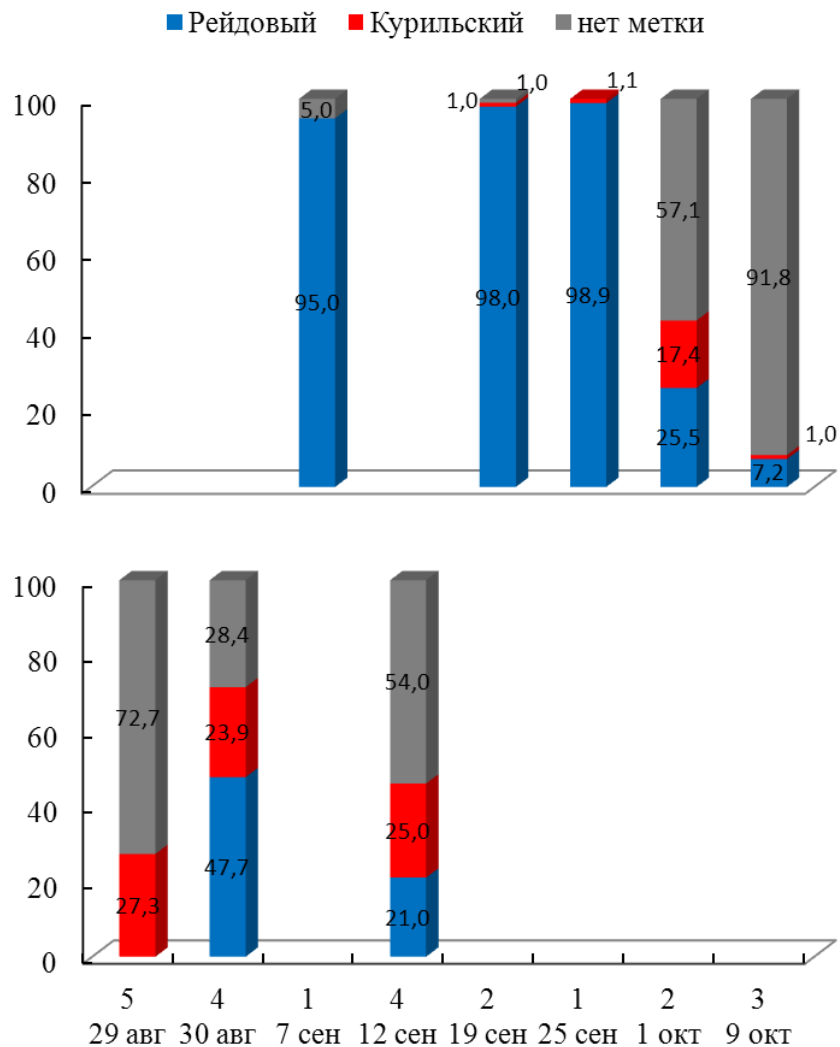


Рис.15. Соотношение производителей горбуши различного происхождения в выборках в р-не Рейдового ЛРЗ в 2011 г.: 1 - Малая забойка ЛРЗ «Рейдовый»; 2 – Большая забойка ЛРЗ «Рейдовый»; 3 – адаптационный пруд ЛРЗ «Бухта Оля»; 4 - устье р. Рейдовая; 5 – устье р. Оля.

Наибольшее число горбуши от выпуска Рейдового ЛРЗ отмечалось на забойках ЛРЗ (от 95 до 98,9%). В устье р. Рейдовая наибольшее число их отмечено 30 августа (47,7%), к середине сентября доля их снизилась до 21%. Около 7,2% отмечено в конце нерестового хода горбуши в адаптационном пруду ЛРЗ «Бухта Оля».

Горбуша с метками Курильского ЛРЗ встречалась практически во всех выборках, за исключением пробы от начала сентября, отобранной на забойке ЛРЗ «Рейдовый». Доля ее изменялась от 1 до 27,3%. При этом немеченые экземпляры встречались не только на забойке, удаленной от ЛРЗ, где присутствуют проходные

экземпляры, но и на забойке, расположенной непосредственно у ЛРЗ «Рейдовый» (17,4%).

Маркирование молоди горбуши ЛРЗ «Рейдовый» тремя различными метками позволило выделить в нерестовом возврате особей, происходящих из партий икры различных сроков закладки. В большинстве выборок среди производителей ЛРЗ «Рейдовый» высока доля возврата из последних партий, несколько ниже – доля экземпляров из первых партий (рис.16). Таким образом, соотношение возврата маркированной горбуши с отличающимися метками различных сроков закладки соответствует объему выпуска (табл. 2).

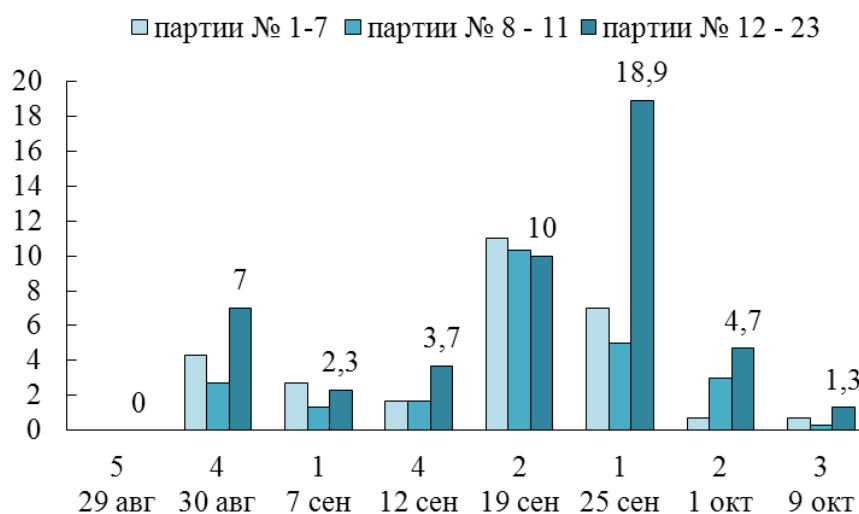


Рис.16. Соотношение особей от различных сроков закладки в выборках из нерестового подхода к ЛРЗ «Рейдовый» и «Бухта Оля» в 2011 г. (% от общего числа производителей с меткой ЛРЗ «Рейдовый»).

Необходимо отметить, что, исходя из численности маркированной различными метками молоди, можно было ожидать большего числа горбуши из партий №№ 12-23 при отсутствии зависимости сроков возврата производителей от сроков закладки икры (рис.17). Однако доля экземпляров из партий 1-7 и 8-11 превышала ожидаемое значение в первой половине нерестового хода и была ниже ожидаемого к его завершению.

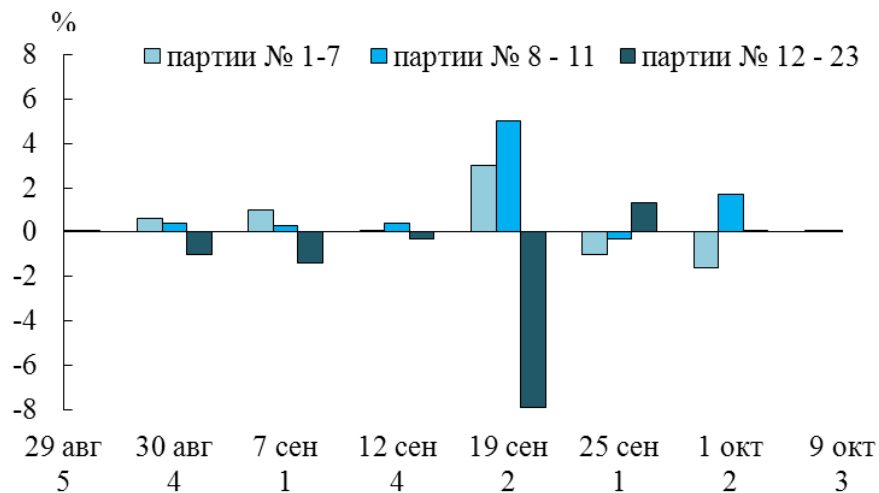


Рис.17. Отклонение от ожидаемого, при условии отсутствия зависимости между сроками закладки икры и сроками нерестовой миграции, соотношения горбуши различных партий происхождения в выборах из возврата к ЛРЗ «Рейдовый» и «Бухта Оля».

Полученные данные могут являться результатом наличия связи между сроками закладки и сроками подхода на нерест. В то же время, можно предположить, что горбуша различных сроков закладки и выпуска отличается различной выживаемостью или степенью стрейнга. Дальнейшее исследование этого вопроса может быть весьма актуальным как для рыбоводства, так и для вопросов прогнозирования численности подходов.

Заключение.

В процессе исследований на первом этапе работ полученные первые данные для оценки численности возврата и изучения направления преднерестовой миграции горбуши, выпущенной с ЛРЗ «Рейдовый» и «Курильский» в 2010 г.

Получены первые данные к сравнительной оценке численности возврата горбуши от различных сроков закладки икры на инкубацию.

В нерестовом возврате 2011 г. к ЛРЗ «Курильский» не отмечено производителей ЛРЗ «Рейдовый», в то время как для горбуши, происходящей с ЛРЗ «Курильский» отмечена высокая степень стрейнга.

Подход горбуши к берегам о. Итуруп в 2011 г. в значительной степени был обеспечен производителями заводского происхождения.