

Традиции и новое в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей Курильского района (часть 3)

Соискатель **А.В. Литвиненко** – Сахалинский государственный университет, г. Южно-Сахалинск

Н.К. Христофорова – Школа естественных наук, Дальневосточный федеральный университет, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

Гринберг Е. В. – Сахалинский государственный университет, г. Южно-Сахалинск

@ vesna271@rambler.ru



Ключевые слова: лососевые рыбоводные заводы, тихоокеанские лососи, горбуша, кета, о. Итуруп, искусственное разведение

Рассмотрены лососевые рыбоводные заводы Итурупа – и наиболее крупного острова Курильской гряды, проанализированы методы и условия искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей, применяемые на старых, так называемых «традиционных» рыбоводных заводах этого острова, и заводах, сданных в эксплуатацию в последнее десятилетие. Установлено, что на всех заводах применяют традиционную, хорошо зарекомендовавшую себя биотехнику искусственного воспроизводства, однако в проведении этапов выращивания и выпуска молоди имеются некоторые отличия, также есть технологические особенности оснащения и водообеспечения традиционных рыбоводных предприятий и новых ЛРЗ. Все исследованные рыбоводные предприятия занимаются воспроизводством традиционных объектов – горбуши и осенней кеты, но на одном из них (ЛРЗ «Озеро») воспроизводят озерный экотип кеты. Находясь в оптимальных природных условиях и используя единую биотехнику, все современные рыбоводные предприятия отличаются высокой эффективностью работы, выражающейся в количестве вернувшихся производителей.



TRADITIONAL AND MODERN APPROACHES TO ARTIFICIAL REPRODUCTION OF KURIL REGION PACIFIC SALMON

Litvinenko A.V., Grinberg E.V. – Sakhalin State University

Khristoforova N.K. – School of Natural Sciences, Far Eastern Federal University, Pacific Institute of Geography, vesna271@rambler.ru

The salmon fishery factories of Iturup as the biggest island of Kuril ridge are examined. A comparative analysis is performed to compare methods and conditions of salmon's artificial reproduction in old "traditional" factories and ones being built in the last decade. It is established, that in both cases a traditional biotechnology of artificial reproduction is in use, but the way of breeding and output differs, as well as the technology of facilities watering. All of the studied fish farming facilities work with traditional objects – humpback salmon and Siberian salmon, but one of them, "Ozero", reproduces a lake ecotype of Siberian salmon. Being under optimal natural conditions and using the same biotechnology all of the studied facilities are characterized with high efficiency, that can be accessed via number of returned producers.

Keywords: salmon fish farms, Pacific salmon, humpback salmon, Siberian salmon, Iturup Island, artificial breeding

| ЛРЗ «Китовый» |

Рыбоводный завод «Китовый» (рис. 5) занимается воспроизводством кеты. Завод был построен силами и средствами ЗАО «Гидрострой» и введен в эксплуатацию в январе 2012 года. Мощность завода – 38 млн шт. выпускаемой молоди. Отличительная особенность ЛРЗ «Китовый» – расположение непосредственно на берегу Курильского залива, что позволяет использовать морскую воду для интенсификации подращивания молоди и производить выпуск из питомника непосредственно в море (через адаптационный водоем). Таким путем

исключается воздействие заводской кеты на естественные нерестилища рек Курильского залива и минимизируется прессинг хищных рыб на молодь в период покатной миграции [37].

Завод построен по стандартной схеме, в инкубационном цехе используют 75 аппаратов типа «бюкс», в питомнике имеется 47 поперечных каналов с независимой водоподачей. Источниками водоснабжения являются р. Подошевка, ручей Нежный и ручей Китовый.

На период подращивания и до выпуска, часть молоди кеты перемещают в адаптационный пруд;

в период кормления молоди к пресноводным водоисточникам (руч. Нежный, подрусловой дренаж р. Подошевка) подключают морскую воду, которую подают механическим насосом из колодца-накопителя. Соленость в питомных каналах и в адаптационном пруду в период кормления составляет 5-8‰. Это позволяет интенсифицировать процесс кормления и снизить воздействие паразитирующих инфузорий.

Кормить молодь начинают в мае. Температура воды в период кормления изменяется в пределах от 4,0 до 9,0°C, однако большая часть кормления соответствует значениям 5,0-7,0°C. Расход воды изменяется от 120 л/мин на один канал в начале кормления до 300 л/мин в конце кормления.

Адаптационный пруд представляет собой круглую искусственную заводь с узкой протокой в море. На выходе в море заблаговременно выставляют шандорную сетку для предотвращения ухода молоди в море, а также для её защиты от морских хищников. Молодь подкармливают сухими гранулированными сбалансированными кормами производства Дании (Aller Aqua), используют фракции № 0; 0+; 1 и 1+ 12 раз в день; суточный рацион кормления составляет 2,0% от биомассы. Кроме того, в пруду в июне-июле молодь активно использует естественную кормовую базу. Общий период кормления составляет около 70 дней.

Максимальная производственная мощность завода – 35,0 млн шт. смолтов кеты, выпуск которых непосредственно в море осуществляют в конце июня - начале июля, когда средняя масса молоди достигает 800-1000 мг, а температура воды в адаптационном пруду составляет 7,0-8,3°C, в прибрежье – 5,0-8,5°C. Давно функционирующие и новые заводы ЗАО «Гидрострой» и ЗАО «Курильский рыбак», выпускающие молодь в заливы Курильский и Простор о. Итуруп, ежегодно пополняют воды Охотского моря более 170 млн шт. смолтов кеты (рис. 1).

Вылов ЗАО «Курильский рыбак» кеты в заливе Простор, в котором расположены ЛРЗ «Рейдовый», «Бухта Оля» и «Минеральный» в 2018 г., по официальным данным, составил 8,4 тыс. т; в Курильском заливе, где работают рыболовные заводы «Курильский», «Китовый», «Лебединый» и другие – добыли 4,6 тыс. тонн. Общее количество изъятых промыслом кеты этим предприятием в районе о. Итуруп за период с 2014 по 2018 гг. составляло от 3,4 тыс. т в неурожайном 2017 г. до 13,8 тыс. т в 2015 г. (рис. 2).

В Куйбышевский залив Охотского моря впадает крупнейшая река острова Итуруп – Куйбышевка, имеющая несколько притоков где происходит активное естественное воспроизводство тихоокеанских лососей и других лососевых рыб, в числе которых здесь нерестится сахалинский таймень (рис. 6).

Рыбоводством на притоках р. Куйбышевка занимались еще японцы до возвращения южного Сахалина и Курильских островов Советскому Союзу

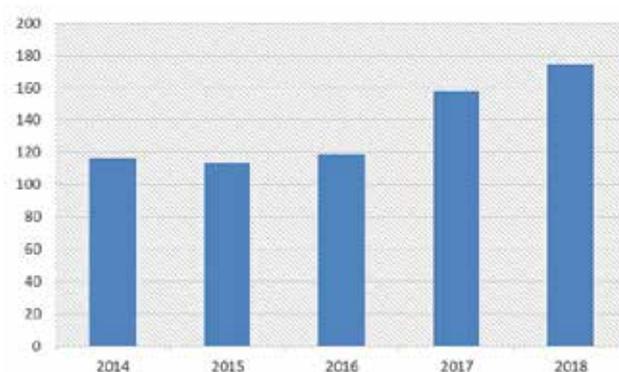


Рисунок 1. Выпуск молоди кеты в заливы Курильский и Простор в 2014–2018 гг., млн шт.

Figure 1. Pacific salmon fry release in Kuril and Prostor bays in 2014-2018, billions pcs

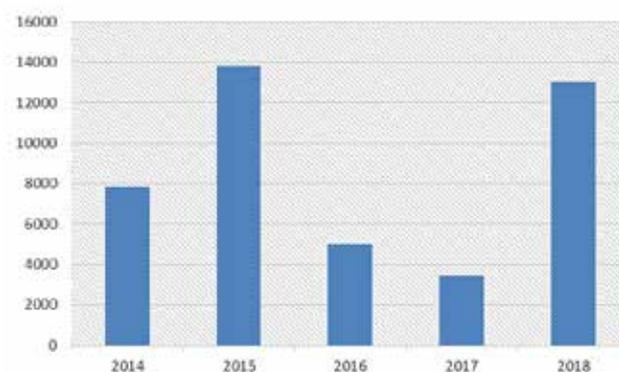


Рисунок 2. Вылов кеты ЗАО «Курильский рыбак» в Курильском заливе и заливе Простор в период с 2014 по 2018 гг., т

Figure 2. Pacific salmon catches in Kuril and Prostor bays in 2014-2018, tons

после войны. На месте одного из старых японских рыболовных заводов был построен и сдан в эксплуатацию в 2007 г. ЛРЗ «Куйбышевский», принадлежащий ООО «Континент». Базовым водотоком завода является р. Горбуша – крупный приток Куйбышевки.

Кроме этого завода, в последние 10 лет в бассейне реки ООО «Континент» были построены еще два рыболовных завода, выпускающих молодь в Куйбышевский залив – ЛРЗ «Озеро» и ЛРЗ «Саратовка». Искусственным воспроизводством, ставшим традиционным для речного экотипа осенней кеты, с использованием общепринятой биотехники, занимаются два ЛРЗ: «Куйбышевский» и «Саратовка»; ЛРЗ «Озеро» воспроизводит озерный экотип осенней кеты.

| ЛРЗ «Озеро» |

По мнению В.Н. Иванкова (2013), помимо ставшей уже традиционной для искусственного воспроизводства осенней речной кеты, выделяют кету, мигрирующую для нереста в озерные системы, как сравнительно обособленную в репродуктивном смысле группировку. Она относится к экотипу, приспособленному к воспроизводству в особых услови-

ях озер. Период «дозревания» у озерной кеты приходится, в отличие от речных форм, на пресноводный этап. В процессе искусственного воспроизводства озерного экотипа кеты создают специфические, оптимальные для этой внутривидовой группировки, условия, и максимально используют природный потенциал (оз. Большое Куйбышевское).

Базовым водоемом ЛРЗ «Озеро» является озеро Большое Куйбышевское которое соединяется с заливом Куйбышевским протокой длиной 500 метров. На расстоянии 2 км от устья протоки, в озеро впадает ручей Безымянный, на котором располагается ЛРЗ. С южной стороны в озеро впадает р. Светлана. Общие нерестовые площади кеты в озере Большом Куйбышевском составляют около

20 тыс. м². Площадь зеркала озера составляет 1620 тыс. м², грунт озера – песчано-галечный, имеются обильные выходы грунтовых вод [23].

В озере Куйбышевском вдоль северо-восточного побережья, в местах крутых возвышений берега, имеются три нерестилища кеты по 110-150 м². Рыбы заходят в р. Светлана, впадающую в озеро, и поднимаются почти 4 км. Обширных мест нереста нет. Небольшие участки – по 50-100 м² занимают в целом 1100 м². В болотистой долине реки находится несколько ключевых чаш (по 100-200 м² нерестилищ), до 80% рыб из которых выедают медведи [19].

ЛРЗ «Озеро» был введен в эксплуатацию в 2010 году. Производственная мощность ЛРЗ «Озеро» составляет 24 аппарата типа «бюкс», 14 питомных каналов общей площадью 392 м² и нагульный пруд площадью 135 м². Производственные мощности позволяют обеспечить выращивание и выпуск молоди кеты в количестве 4,3 млн штук. Подача воды предусмотрена из грунтовых водоисточников. Завод является частной собственностью ООО «Континент» (рис. 7).

Путь производителей кеты на пункт сбора икры ЛРЗ «Озеро» проходит через Большое Куйбышевское (Танковое) озеро, в котором имеется около 1100 м² нерестилищ. Из озера, в котором производители созревают в течение некоторого времени, кета по протоке длиной около 30 м подходит к пункту сбора икры, где попадает в садки (рис. 8). После созревания в садках около 7 суток при температуре 9-11°С, происходит сбор половых продуктов, их осеменение, набухание и перенос в инкубатор цеха. Все перечисленные этапы биотехники выполняют по общепринятой методике.

Согласно наблюдениям А.В. Бойко [6], средняя температура инкубации кеты на заводах, выпускающих молодь кеты в Куйбышевский залив, близка к оптимальным для данного вида тихоокеанских лососей (табл. 1).

Кормят молодь в каналах питомников цехов. Кроме питомников на ЛРЗ «Озеро», в качестве выростных площадей, используют копаные пруды, в которые перемещают часть молоди (старшие партии) при кормлении, для уменьшения плотности посадки в цехе. Температура воды в прудах соответствует таковой в питомной части цеха и составляет 5,8°С. Для кормления молоди кеты используют сухой гранулированный корм датского производства «Aller Performa» фракций № 0;0+;1.

Распределение молоди кеты по показателям массы тела, ЛРЗ "Озеро", выпуск 2016 г.

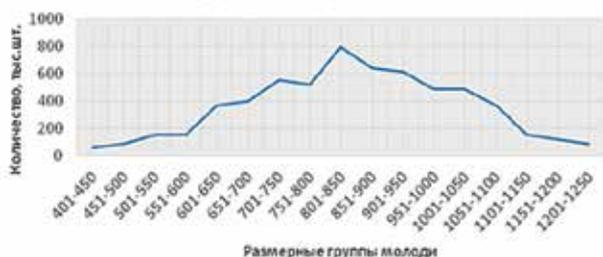


Рисунок 3. Кривая распределения выпускаемой молоди кеты по массе ЛРЗ «Озеро», мг
Figure 3. A distribution of pacific salmon juveniles by mass, "Ozero" fish farm, mg

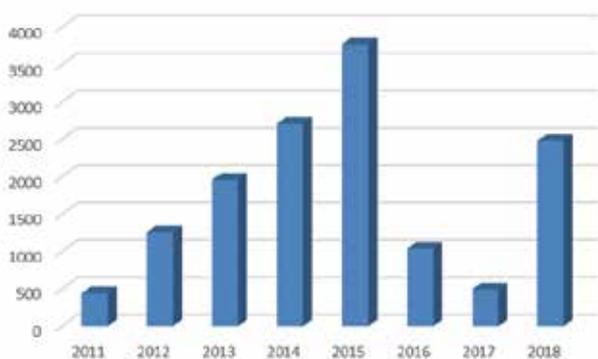


Рисунок 4. Вылов кеты ООО «Континент» в Куйбышевском заливе в период с 2011 по 2018 гг., т
Figure 4. Pacific salmon catches by LLC "Continent" in Kuybishev bay in 2011-2018, tons

Таблица 1. Среднемесячная температура на ЛРЗ «Озеро», 2016–2017 гг., °С /
Table 1. Average month temperature on "Ozero" fish farm

Наименование ЛРЗ	Год, месяц									
	2016			2017						
	10	11	12	01	02	03	04	05	06	
ЛРЗ «Озеро»	7,6	7,6	5,8	3,6	3,5	4,2	4,7	6,7	8,4	

Как показывает практика, молодь в прудах, помимо гранулированного корма, активно потребляет и естественную кормовую базу: бентос, насекомых и др. Приросты молоди в прудах, как правило, больше, чем в питомнике, за счет большей длины светового дня и потребления живых кормов.

Суточный рацион за период кормления составляет от 1,0 до 3,0% от биомассы молоди. Кормле-



Рисунок 5. Китовый ЛРЗ
Figure 5. "Kitoviy" salmon fishery fabric

ние молоди кеты продолжают около 60 суток. Перед выпуском средняя масса молоди ЛРЗ «Озеро» составляет более 880 мг. Молодь выпускают в три этапа, каждая выпускаемая группа молоди объединена по возрасту и биологическим характеристикам. Распределение молоди кеты по показателям массы при выпуске представлены на рисунке 3.

Приступают к выпуску молоди с ЛРЗ «Озеро» в первой декаде июня. В это время температура воды в протоке и прибрежной части озера составляет около 6,0°C, в море в этот период термический режим не превышает 5,0°C. При этом учитывают особенность молоди «озерной» кеты некоторое время (около месяца) нагуливаться в при-



Рисунок 7. ЛРЗ «Озеро»
Figure 7. "Ozero" salmon fish farm

брежной части озера Большое Куйбышевское; за это время море успевает прогреться до оптимальных температур.

Заводская молодь кеты, попадая в среду естественного обитания после выпуска с рыбоводных предприятий, переходит на питание естественными кормами. Длительность ее адаптации в разных водотоках, по мнению многих авторов [26; 7], происходит по-разному. Зависит это, по-видимому, не только от пищевого спектра водотока, но и от доступности объектов питания молоди лососей, в связи с ее видовыми физиологическими и экологическими особенностями.

Согласно нашим данным, в составе мезобентоса, обитающего в базовых водотоках ЛРЗ «Озеро», доминируют по численности личинки хирономид, по биомассе – *Amphipoda*, сем. *Gammaridae*. Достаточно массовыми видами донного населения также являются типичные реобионты – личинки ручейников, поденок и веснянок, среди которых преобладают *Arctopsyche ladogensis* Kol. (11,392 г/м²), *Dicosmoecus jozankeanus* Matsumura (4,32 г/м²) и *Rhyacophila hokkaidensis* Iwata (1,92 г/м²). Встречаются в пробах также *Hydropsyche neveae* Kol., *Paraleptophlebia* sp., *Baetis vernus* Curtis, *Kamimuria* sp., *Skwala pussila* Klapale, *Cheumatopsyche lepidula* Pictet, *Chironominae* var. и *Haploperla lepnevae*



Рисунок 6. Устье реки Куйбышевка
Figure 6. Kuybishevka River mouth

Zhiltzova et Zwick. На плесах значительно преобладают *Eogammarus kygi*. Всего в июле 2015 г. в протоке, соединяющей ЛРЗ «Озеро» с озером Танковое, в период выпуска молоди с ЛРЗ «Озеро», нами было обнаружено 12 видов бентосных организмов. Общая биомасса бентоса составила 52,0064 г/м².

Искусственное воспроизводство на ЛРЗ «Озеро» происходит по общепринятой стандартной методике в цехах, оборудованных аппаратами ящичного типа; питомники независимого водоснабжения; выращивание молоди проводят в бетонированных и копаных прудах; для кормления молоди используют



Рисунок 8. Канал, соединяющий ЛРЗ «Озеро» с оз. Большое Куйбышевское
Figure 8. Channel between "Ozero" salmon fish farm and Bolshoe Kuybishevskoe Lake

сбалансированные гранулированные корма «Аллер Аква»; выпуск проводят в сроки, когда в прибрежье температура воды составляет не менее 6–7°C. Выпуск молоди «озерной» формы кеты проводят раньше молоди «речной» формы, с учетом того, что около месяца перед скатом в море она нагуливается в озере Большое Куйбышевское, где температура на момент выпуска составляет около 8°C. Температура воды в течение всего рыбоводного цикла близка к оптимальным значениям для данного вида и составляет около 7°C при закладке икры, не опускается ниже 3,5°C в зимние месяцы и при кормлении составляет от 6,6°C в мае до 8,8°C в июне.

Выпуск молоди «озерной» кеты начали производить с ЛРЗ «Озеро» в 2008 году. Тогда было выпущено всего около 2 млн шт. молоди. После ввода в эксплуатацию прудов для подращивания это количество возросло до 9,1 млн шт. молоди.

Всего три действующих ЛРЗ, принадлежащие ООО «Континент», выпускают в Куйбышевский залив ежегодно более 60 млн шт. молоди кеты, в том числе и ее «озерной» формы.

Первые значительные возвраты искусственно воспроизведенной кеты наблюдали, начиная с 2011 года. С этого же времени ООО «Континент» осуществляет вылов кеты по квотам. Количество добытой рыбы в Куйбышевском заливе только этим предприятием тесно коррелирует с количеством выпущенной молоди по годам и неуклонно возрастало с 0,44 тыс. т в 2011 г. до 3,77 тыс. т в 2015 году. В 2016 и 2017 гг. вылов кеты большинством предприятий Сахалино-Курильского региона был минимальным; не исключением были и слабые подходы кеты в Куйбышевский залив. Вылов кеты в путину 2018 г., по официальным данным ООО «Континент», составил около 2,5 тыс. т (рис. 4).

Подводя итог анализу эффективности деятельности курильских ЛРЗ, необходимо отметить, что отсутствие промышленных предприятий на о. Итуруп позволяет поддерживать состояние водотоков близким к естественному, ежегодный выпуск жизнестойкой молоди обеспечивает устойчивые возвраты, а целе-

направленное грамотное искусственное воспроизводство различных экотипов кеты (речного и озерного) на традиционных и новых рыбоводных предприятиях этого острова, в том числе с применением инновационных методик, сохраняет биологическое разнообразие на внутривидовом уровне.

Авторы выражают глубокую признательность В.П. Бочарникову, генеральному директору ЗАО «Курильский рыбак», В.Г. Самарскому, начальнику службы воспроизводства АО «Гидрострой», А.В. Пиджакову, зам. директора ООО «Континент», А.А. Захарченко, главному рыбоводу Рейдогового ЛРЗ и Е.В. Родионовой-Куклиной, главному рыбоводу Курильского ЛРЗ за консультации и любезно предоставленную информацию.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Бакштанский Э.Л. Опыт выращивания горбуши и кеты в морской воде // Тр. ПИНРО. 1963. Вып.15. С. 45–48.
2. Бойко А.В., Ефанов В.Н. Принципы организации сбора производителей тихоокеанских лососей на сахалинских рыбоводных заводах // Рыбное хозяйство. 2012. № 4. С. 47–50.
3. Бойко А.В., Ефанов В.Н. Экологические особенности эмбрионального периода развития тихоокеанских лососей на современных ЛРЗ // Рыбное хозяйство. 2013а. № 1 С. 52–59.
4. Бойко А.В., Ефанов В.Н. Личиночный период в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей и его экологические особенности на современных ЛРЗ // Вестник РГСХА. 2013б. № 2. С. 12–21.
5. Бойко А.В., Ефанов В.Н. Выращивание молоди тихоокеанских лососей в условиях современных ЛРЗ Сахалинской области // Вестник РГСХА. 2013в. № 3. С. 6–14.
6. Бойко А.В. Экологические особенности искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей в условиях современных рыбоводных заводов Сахалинской области: Автореферат дисс...канд. биол. наук. Южно-Сахалинск. 2014. 28 с.
7. Введенская Т.Л., Травина Т.Н., Хивренко Д.Ю. Бентофауна и питание молоди кеты естественного и заводского воспроизводства в бассейне р. Паратунка // Сборник докладов «Чтения памяти В.Я. Леванидова». Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. 2003. С. 71–80.
8. Гриценко О.Ф. Экология и воспроизводство кеты и горбуши / О.Ф. Гриценко, А.А. Ковтун, В.К. Косткин. М.: Агропромиздат. 1987. 166 с.
9. Гриценко О.Ф. Лососевое хозяйство Дальнего Востока // Рыбное хозяйство. 1994. № 2. С. 28–31.
10. Ефанов В.Н., Бойко А.В. Экологические особенности и оптимизация условий искусственного воспроизводства лососей на современных рыбоводных заводах Сахалинской области. Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ. 2014. 124 с.
11. Ефанов В.Н. Искусственное разведение тихоокеанских лососей – цели, задачи, направление развития // «Международная морская научная школа по искусственному разведению гидробионтов»: сборник научных трудов Международной конференции. Южно-Сахалинск: изд-во СПГАУ. 2015. С. 27–37.
12. Заволкин А.В., Темных О.С. Экологическая емкость северо-западной части Тихого океана для тихоокеанских лососей // Сборник статей Международной школы-конференции по искусственному разведению гидробионтов. Южно-Сахалинск. 2015. С. 37–43.
13. Запорожец Г.В. Становление лососеводства на российском Дальнем Востоке // Современные проблемы лососевых рыбоводных заводов Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский. 2006. С. 11–15.
14. Иванков В.Н., Шершнева А.П. Биология горбуши и кеты южных Курильских островов в начальный период жизни в море // Тезисы докладов 1-й научной конференции по проблемам мореплавания и изучения Тихого океана и использование ресурсов ДВ морей. Владивосток, 1967. С. 15–16.
15. Иванков В.Н., Андреев В.Л. Экология и моделирование популяции горбуши южных Курильских островов // Учёные записки ДВГУ. Владивосток: изд-во ДВГУ. 1972. С. 3–25.

16. Иванков В. Н. Локальные стада горбуши о. Итуруп // Изв. ТИНРО. Т. 65. 1986. С. 49–74.
17. Иванков В.Н., Андреева В.В., Тяпкина Н.В. Биология и условия нагула молоди тихоокеанских лососей у побережья южного Сахалина // Первый конгресс ихтиологов России: тез. докл. (Астрахань, сент. 1997 г.). М.: ВНИРО. 1997. С. 139.
18. Иванков В.Н., Иванкова Е.В. Внутривидовые репродуктивные стратегии у тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* (Фундаментальное сходство и видовые отличия) // Известия ТИНРО. 2013. Вып. 173. Стр. 103–118.
19. Каев А.М., Ардавичус А.И. Топография нерестилищ кеты Южно-Курильских островов. Речные и озерные нерестилища в водоемах островов Итуруп и Кунашир // Итоги исследований по вопросам рационального использования и охраны биологических ресурсов Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск. 1984. С.4–5.
20. Каев А.М., Ардавичус А.И., Ромасенко В.Н. Внутрипопуляционная изменчивость кеты острова Итуруп в связи с топографией ее нерестилищ // Рыбхозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Том 1. Южно-Сахалинск: изд-во СахНИРО. 1996. С. 15–17.
21. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 350 с.
22. Литвиненко А.В. Экологические особенности искусственного воспроизводства горбуши и кеты в условиях сахалинских рыбодных заводов // «Международная морская научная школа по искусственному разведению гидробионтов»: сборник научных трудов Международной конференции. Южно-Сахалинск: изд-во СПГАУ, 2015. С. 68–73.
23. Литвиненко А.В. Корнеева Е.И. Опыт выращивания молоди кеты на ЛРЗ «Бухта Оля» // Известия КГТУ. 2017. Вып. 44. С. 28–38.
24. Программа выполнения работ по искусственному воспроизводству водных биоресурсов при осуществлении рыболовства, воспроизводства и акклиматизации водных биоресурсов на лососевом рыбодном заводе «Озеро» ООО «Континент» в 2015 году. Курильск. 2015. 3 с.
25. Рассохина Г.Н. К вопросу об истории лососеводства на Камчатке // Рациональное использование ресурсов камчатского шельфа. Петропавловск-Камчатский. 1988. С. 51–63.
26. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 18. Дальний Восток. Выпуск 4. Сахалин и Курилы. Л.: Гидрометеиздат. 1973. 162 с.
27. Смирнов Б.П., Чебанова В.В., Введенская Т.Л. Адаптация заводской молоди кеты и чавычи к питанию в естественной среде и влияние голодания на физиологическое состояние молоди // Вопр. ихтиол. 1993. Т. 33, №5. С. 637–643.
28. Смирнов Б.П., Леман В.Н., Шульгина Е.В. Заводское воспроизводство тихоокеанских лососей в России: современное состояние, проблемы и перспективы // Современные проблемы лососевых рыбодных заводов Дальнего Востока: Материалы международного научно-практического семинара. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатский Печатный Двор». 2006. С. 19.
29. Хованская Л.Л. Биологические и физиологические особенности искусственного разведения кеты в Магаданской области: Дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО-центр. 2006. 130 с.
30. Хованский И.Е. Морфофизиологическая и функциональная оценка заводской молоди кеты, выращенной при различных гидрологических режимах // Сб. науч. трудов Гос. НИИОРХ. 1991. Вып. 306. С. 121–128.
31. Христофорова Н.К., Литвиненко А.В., Цыганков В.Ю., Ковальчук М.В., Ерофеева Н.И. Микроэлементный состав горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Walbaum, 1792 из Сахалино-Курильского региона // Биология моря. 2018. Том 44, № 6.
32. Чернявская И.К., Танков Е.Е. Опыт работы сахалинских рыбодных заводов. Южно-Сахалинск. 1959. 141 с.
33. Чистякова А.И. Миграции молоди горбуши и кеты в Охотском море (распределение уловов, биологические показатели и структура скоплений): Дисс...канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2015. 139 с.
34. Чупахин В.М. Естественное воспроизводство южнокурильской горбуши // Труды ВНИРО. 1975. Т. 106. С. 76–77.
35. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Том 1. Владивосток: ТИНРО-центр. 2001. 580 с.
36. Urawa S. The pathobiology of ectoparasitic protozoans on hatchery – reared Pacific salmon // Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. 1996. Vol. 50. P. 1–99.
37. <http://www.gidrostroy.com/reproduction.html> (дата обращения 05.03.2019 г.)

ВНИМАНИЕ!

В статье 1 цикла (РХ-1-2019, стр.75) в таблице были допущены неточности. Правильным вариантом просим считать этот:

Таблица 1. Особенности и результаты применяемой биотехники на некоторых ЛРЗ о. Итуруп / Table 1. Peculiarities and results of used biotechnology on some salmon fish factories, Iturup island				
Заливы Охотского моря	Наименование ЛРЗ	Особенности применяемой биотехники	Количество выпускаемой молоди кеты, млн. шт.	Вылов производителей кеты в заливе, 2018 г., тыс. т
Простор	Рейдовый	Традиционная	32,0	8,4
	Бухта Оля	Выращивание молоди в солоноватой воде Выпуск молоди непосредственно в море после нагула в адаптационных прудах с солоноватой водой	51,5	
	Минеральный	Применение инкубационных аппаратов гравийного типа	24,0	
Курильский	Курильский	Традиционная	25,0	4,6
	Китовый	Выращивание молоди в солоноватой воде Выпуск молоди непосредственно в море после нагула в адаптационных прудах с солоноватой водой	35,0	
	Лебединый	Применение инкубационных аппаратов гравийного типа	24,0	
	Янкито	Применение инкубационных аппаратов гравийного типа Выпуск молоди непосредственно в море после нагула в адаптационных прудах с солоноватой водой	24,0	
Куйбышевский	Куйбышевский	Традиционная	20,0	2,5
	Саратовка	Традиционная	35,0	
	Озеро	Воспроизводство «озерного» экотипа осенней кеты по традиционной биотехнике	9,1	

В статье 2 цикла (РХ-3-2019, стр. 92) первый абзац после таблицы: в предложении со слов «В горбушевый питомник подают грунтовую воду (5,5-7,3°C), подрусловую воду (0,1-12,0°C) и речную воду (-0,1-15,0°C).

Стр. 94 первый абзац второе предложение: В период выдерживания (январь-апрель) добавляют грунтовую воду, что обеспечивает температуру воды в период выдерживания в пределах 2-4°C; в течение июня температура воды находится в пределах 6-8°C.