

УДК 597.553.2:639.3

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЛОСОСЕВОДСТВА САХАЛИНА И КУРИЛ. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ, НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

А. А. Живоглядов (zhivogliadov@sakhniro.ru)

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Живоглядов, А. А. Обзор исследований в области лососеводства Сахалина и Курил. Основные этапы, направления и проблемы [Текст] / А. А. Живоглядов // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2012. – Т. 13. – С. 34–43.

В статье приведен краткий обзор основных направлений и современного состояния развития лососеводства в мире и в Сахалино-Курильском регионе. Рассмотрены основные этапы и результаты исследований в области разведения лососей, выполненных в лаборатории лососей и лаборатории искусственного воспроизводства лососей СахТИНРО–СахНИРО в период с 50-х гг. прошлого века по настоящее время. Проанализирована текущая ситуация в области изучения искусственного воспроизводства лососей Сахалина и Курил, обозначены возможные направления развития исследований в этой области.

Библиогр. – 41.

Zhivoglyadov, A. A. Review of salmon farming researches at Sakhalin and Kuril Islands. Basic stages, tendencies and problems [Text] / A. A. Zhivoglyadov // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2012. – Vol. 13. – P. 34–43.

A short review of the basic directions and current state of salmon farming in the world and Sakhalin-Kuril region is presented. The basic stages and results of researches in salmon farming, executed in the Laboratory of Salmon Research (SakhNIRO) and Laboratory of Salmon Farming (SakhTINRO), are considered since the 1950s of the last century. The current state of researches in Sakhalin and Kuril salmon farming has been analyzed, and possible directions for studying in this field are specified.

Ref. – 41.

Тихоокеанские лососи – один из наиболее эксплуатируемых видов прибрежных биоресурсов северной Пацифики (Хованский, 2002). Насущная необходимость восстановления запасов данного объекта, связанная с активным промыслом, высокой антропогенной нагрузкой и разрушением естественных нерестовых местообитаний, привела к интенсивному развитию пастбищного лососеводства как одного из магистральных направлений аквакультуры. Результатом стало значительное увеличение объемов лососевой рыболовной продукции в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Так, в настоящее время в АТР действуют более 700 лососевых заводов с ежегодными объемами выпуска примерно 5 млрд. мальков. Лидируют в этой области Япония и США (более 2 млрд. экз. молоди в год), за ними следуют Россия и Канада.

На российском Дальнем Востоке работают 52 лососевых завода с общим выпуском более 800 млн шт. молоди. Наибольший вклад в этом отношении принадлежит ЛРЗ Сахалинской области (37 предприятий), на долю которых приходится до 87,6% выпускаемой молоди – более половины составляет кета *Oncorhynchus keta* и около 47% – горбуша *O. gorbuscha*. Доля других, нетрадиционных для лососеводства видов (симы *O. masou* и кижуча *O. kisutch*) не превышает 2%.

В пределах Сахалино-Курильского региона обычно выделяют несколько районов сосредоточения ЛРЗ: юго-западный, юго-восточный Сахалин и о. Итуруп; кроме того, есть ЛРЗ в зал. Анива и на центральном Сахалине (Рухлов, 1983). Суммарный выпуск молоди лососей в Сахалино-Курильском регионе в последние годы (2009–2011) превысил 700 млн экз. (Показатели воспроизводства..., 2010; данные СКТУ ФАР), что составляет 80–85% от всей выпускаемой молоди тихоокеанских лососей «российского» происхождения.

Разведение тихоокеанских лососей имеет более чем вековую историю, однако советское лососеводство на Сахалине и Курилах фактически началось с середины 50-х гг. XX века (Хоревин, 1994; Запорожец, Запорожец, 2011). До этого момента данное направление развивалось очень медленно. Так, в период до 1930 г. на Северном Сахалине было построено два советских ЛРЗ и еще один завод передан в распоряжение СССР Японией, а после окончания Второй мировой войны было получено еще два десятка заводов японской постройки на Южном Сахалине и Курилах.

Практически все упомянутые предприятия проектировали и строили для воспроизводства кеты. Рыбоводные технологии, используемые в этот период, находились на начальном этапе развития, что приводило к высокому проценту гибели производителей в садках до созревания, значительному отходу молоди (до 90%) и ее низкой жизнестойкости.

Второй этап начался в 1970-х и продолжился до конца 1980-х гг. В пределах Сахалинской области в это время функционировало 18 государственных заводов. На данном этапе на многих ЛРЗ началось быстрое увеличение их мощностей и перевод на разведение горбуши, зачастую без учета целесообразности таких мероприятий. В условиях планового хозяйствования лососеводство развивалось экстенсивно – за счет увеличения количества выпускаемой молоди. При этом допускали излишнюю плотность содержания личинок, многократные перевозки оплодотворенной икры из одного речного бассейна в другой. Как результат – выживаемость молоди была очень низкой. Основной объект лососеводства в это время – горбуша (68%), кету рассматривали в качестве второстепенного вида.

В итоге отмечено достижение максимальных за весь период развития советского и российского лососеводства объемов выпуска молоди лососей (до 890 млн экз. ежегодно). В это время (1970–1980-е гг.) доля лососей заводского происхождения в масштабах страны составляла, по некоторым оценкам, около 20% (Рухлов, 1983а; Рухлов, Шубин, 1986; Хованский, 2005), а общий вылов рыб заводского происхождения достигал 15 тыс. т (Шевцова, 1990).

На третьем этапе (1987–1995 гг.) благодаря компенсационным выплатам Японии за промысел в исключительной экономической зоне России большинство ЛРЗ (в начале 1990-х гг.) прошло основательную реконструкцию. Были внедрены передовые технологические приемы по водоподготовке и водоподаче, выдерживанию икры и личинок, контролю за сбором и качеством производителей, качеством и сроками выпуска молоди в море. Начались процессы передачи государственных заводов в оперативное управление частным предприятиям, а также строительство новых частных заводов и питомников.

Процессы, происходившие в экономике СССР и Российской Федерации в конце 1990-х гг., привели к сокращению объемов выпуска молоди в этот период до 400–500 млн экз. Выпуск молоди горбуши и кеты составил соответственно 298 и 275 млн мальков ежегодно (Каев, 2008). В то же время вылов заводской горбуши, по некоторым оценкам, только на Сахалине в этот период достиг 30,5 тыс. т (Романчук, 2000; Хованский, 2005).

Четвертый этап (1998–2011 гг.) включал в себя строительство новых заводов на основе частного капитала и существенное увеличение общих объемов выпуска молоди и доли молоди кеты в них. В 2009 г. (всего 35 заводов по области) выпущено 735 млн молоди (из них кета – 53%), в 2010 г. выпущено 746 млн мальков; в 2011 г. (37 ЛРЗ) выпущено более 750 млн молоди.

Результатом развития лососеводства на Сахалине и Курилах считают отмеченный со второй половины 1990-х гг. рост уловов кеты. Это объясняют как увеличением количества выпускаемой молоди данного вида, так и улучшением условий заводского разведения. Величина возврата рыб в первом десятилетии XXI в. достигла на некоторых ЛРЗ мирового уровня, а доля заводских рыб в промысловом запасе кеты в южной части Сахалина и на южных Курильских островах стала составлять около 90% (Каев, 2008). В последние годы общий промысловый возврат сахалинской кеты искусственного воспроизводства, по экспертным оценкам специалистов ФГБУ «Сахалинрыбвод», составил 30 тыс. т.

Развитие исследований различных аспектов биотехники разведения лососей в СахНИРО (бывшем СахТИНРО) во многом перекликается с этапами развития лососеводства в регионе. Начало исследовательских работ в этой области приходится на 1956 г., соответствующие изыскания проводили сотрудники существовавшей в тот период лаборатории лососевых рыб СахТИНРО. В этот период опытным путем была доказана и апробирована возможность подкормки молоди, выпускаемой с рыбоводных заводов, издана инструкция по подкормке молоди кеты и горбуши на сахалинских рыбоводных заводах, даны рекомендации по оптимальным срокам выпуска и выдерживания молоди лососей на рыбоводных заводах (Хоревина, 2002).

Следующим этапом стало создание лаборатории искусственного воспроизводства лососей, сформированной в качестве самостоятельного подразделения с 1974 г. Ее руководителем был назначен Феликс Николаевич Рухлов.

Сотрудниками лаборатории было продолжено начатое в 1960-х гг. крупномасштабное мечение заводской горбуши, разработан метод определения коэффициентов возврата производителей на заводы посредством данных, полученных при помощи мечения. В 1976 г. на различных рыбоводных заводах было помечено 3,7 млн личинок горбуши и 1,6 млн осенней кеты. За пять лет, с 1976 по 1980 г., мечение было трижды проведено на Курильском заводе и по два раза на Соколовском, Лесном, Айнском, Таранайском и Калининском заводах (Хоревина, 2002).

В результате проведенных исследований показано, что региональная изменчивость эффективности разведения этого вида аналогична таковой для естественного воспроизводства. Расчетные среднегодовые возвраты производителей горбуши составили: на юго-восточном Сахалине – 2,1%, в заливе Анива – 2,3%, на о. Итуруп – 2% (Хоревин, 1994).

Эффективность воспроизводства кеты была оценена гораздо ниже. По данным Ф. Н. Рухлова (1980), возвраты кеты в 1955–1970 гг. на ЛРЗ юго-западного Сахалина составляли в среднем 0,28%, а юго-восточного – 0,44%, а по данным В. В. Ковтуна (1986), возвраты кеты в 1955–1980 гг. на юго-западное побережье были 0,1–0,3%, а на юго-востоке часто не достигали 0,1%.

Причинами довольно низкой эффективности разведения кеты в тот период, по мнению многих исследователей, были игнорирование биологических особенностей конкретных видов, массовые региональные перевозки икры, селективный отбор производителей (Рухлов, 1983; Салменкова и др., 1994; Бачевская и др., 1997, 2001; Любаева и др., 2000).

Серьезным стимулом для расширения исследований в этом направлении стало принятие в 1981 г. Минрыбхозом СССР комплексно-целевой программы «Лосось», на которую, в том числе и на исследования в интересах искусственного воспроизводства, предполагалось выделение значительных средств.

В 1980–1990 гг. исследованиями эффективности работы рыбоводных заводов Сахалина и Курил занимались Александр Орионович Шубин и Леон Дмитриевич Хоревин. В результате разработки этой темы были определены и закрыты ряд заводов, работавших с низким коэффициентом возврата (Айнский, Ватутинский, Ловецкий, Пионерский, Парусный, Кирилловский), вскрыты причины такого явления, даны предложения по планированию перспективных ЛРЗ. Результаты работы над данной проблемой были использованы для доказательства ущерба от перевозок икры между ЛРЗ разных районов.

В 1992 г. сотрудницей лаборатории Еленой Васильевной Тарасюк проведены работы по изучению влияния сейсмических источников на лососевых рыб в условиях рыбоводного завода.

В те же годы начаты исследования, связанные с разработкой биотехники искусственного разведения тихоокеанских лососей, имеющих длительный пресноводный период жизни (кижуча и симы), работы вел Александр Иванович Жульков на Адо-Тымовском (кижуч) и Анивском (сима) заводах. В итоге работ были составлены инструкции по искусственному разведению симы и кижуча. В настоящее время продолжается выращивание в небольших количествах молоди кижуча на Буюкловском и Охотском рыбоводных заводах и симы – на Урожайном и Анивском ЛРЗ.

С момента образования лаборатории искусственного воспроизводства одной из основных являлась экспериментальная тема «Совершенствование

биотехники искусственного разведения осенней кеты и горбуши», исполнителями которой были Валентина Егоровна Каева и Надежда Борисовна Хоревина. Исследования вели по двум направлениям – совершенствование биотехнических приемов в условиях рыбоводных заводов и подращивание молоди в ранний морской период жизни. Работами были охвачены заводы как по восточному, так и по западному побережью острова. В результате определены основные биотехнические нормативы (плотность посадки, режим кормления) при выращивании молоди кеты, сделан ряд других предложений и обоснований (Хоревина, 2002).

Несмотря на довольно большой спектр решаемых проблем, собственная экспериментальная база в лаборатории так и не была создана. Наиболее важная причина – потеря интереса к аквакультуре на государственном уровне и, как следствие, неполное финансирование КЦП «Лосось». Сложившаяся ситуация привела, в конце концов, к сворачиванию исследовательских работ по искусственному воспроизводству, в итоге в 1994 г. было признано целесообразным объединить две лаборатории (искусственного воспроизводства и естественного) в одну – лабораторию лососевых рыб.

Специфика рыбоводной тематики и растущая необходимость отслеживать деятельность рыбоводных предприятий привели к формированию в 2009 г. в составе лаборатории динамики численности лососей СахНИРО сектора искусственного воспроизводства лососей (ИВЛ).

Основными задачами сектора по состоянию на 2009–2011 гг. являются:

- сбор данных об условиях выдерживания, сроках выпуска и возврата, биологических показателях рыбоводной продукции;
- подготовка биостатистических данных по возрастной структуре поколений «заводского» лосося;
- отслеживание перевозок икры, молоди и взрослых лососей между ЛРЗ, расположенными на различных водоемах;
- дифференциация популяций «заводских» и «диких» лососей;
- оценка эффективности работы рыбоводных заводов через расчет коэффициентов возврата лососей;
- прогноз численности возврата «заводских» лососей с заблаговременностью в один год;
- разработка рекомендаций по рациональной эксплуатации стад кеты и горбуши базовых рек ЛРЗ.

Несмотря на важность и значимость поставленных перед сектором задач, нельзя не отметить их неполное соответствие нынешним реалиям и то, что они ограничиваются в основном наблюдательными функциями. Между тем практически не вызывает никакого сомнения востребованность в самом ближайшем будущем исследовательских, экспериментальных и опытно-производственных работ в самых различных областях лососевого рыбоводства.

Можно выделить два основных проблемных направления, связанных с лососеводством и требующих квалифицированного научного подхода.

Первое – существенное повышение эффективности существующих предприятий. Так, важнейшей задачей современного российского лососеводства, по мнению ряда исследователей (Запорожец, 2002; Хованский, 2005), является увеличение промысловых возвратов за счет перехода отрасли на интенсивный, высокотехнологичный путь развития. Для этого требуется внедрение ряда пе-

редовых методов и технологий, в частности крайне необходима оптимизация производственного цикла для повышения выживаемости молоди при выпуске и обитании в естественной среде (Запорожец, 2002).

Неизбежность такого шага вызвана тем, что развитие лососеводства на российском Дальнем Востоке идет по экстенсивному, экономически невыгодному пути. Свидетельство этому – быстрый прирост количества ЛРЗ Сахалинской области при их невысокой общей эффективности. Так, если в 1999 г. в области действовало 22 предприятия, то к 2011 г. – уже 37. На ближайшее время запланировано строительство еще 29 перспективных ЛРЗ на Дальнем Востоке, из них 20 – на Курилах. При этом, несмотря на определенный прогресс по ряду показателей, эффективность существующих российских рыбоводных предприятий заметно уступает зарубежным аналогам. Например, промысловые возвраты кеты на отечественные ЛРЗ почти на порядок ниже, чем в Японии (Рогатных, 2001). Это объясняется прежде всего низким качеством заводской молоди (Каева, 1988; Вялова, 1989; Валова, 2000, 2002). Практически отсутствует взаимосвязь между рыбоводным предприятием и возвратом молоди, формы и методы искусственного воспроизводства не соответствуют современным представлениям (Вронский, 1980; Персов и др., 1980; Гриценко и др., 1987; Рогатных, 2001). Для российского пастбищного лососеводства характерен невысокий уровень биотехники, износ основных производственных фондов на большинстве рыбоводных заводов, низкое качество выпускаемой молоди (Рогатных и др., 1994; Фридман, 1994; Щуров и др., 1994; Никаноров, Витвицкая, 1997; Белоусов, 2000; Шунтов, 2010). Предполагается, что только преодоление указанных проблем способно придать экономический смысл дальнейшему функционированию системы рыбоводных предприятий российского Дальнего Востока (Запорожец, Запорожец, 2011).

Основным направлением для перехода к интенсивным, высокоэффективным методам считают оптимизацию влияния комплекса абиотических факторов на рыб в условиях заводского разведения (Жукинский, 1986; Курганский, 1998). Выработка оптимальной стратегии действий требует математических методов при планировании опытных работ, учета многих факторов при проведении экспериментов, обработки и анализа их результатов, то есть организации и осуществления экспериментальных работ на высоком уровне.

Подобные изыскания проведены на рыбоводных заводах Камчатки (Запорожец, 2002; Хованский, 2005). В результате разработан ряд критериев оценки эффективности рыбоводных предприятий и рекомендаций по биотехнике разведения молоди лососей. Но следует отметить, что данных исследований в нашей стране проводится явно недостаточно (Щуров, 1987; Смирнов, Кляшторин, 1988; Хованский, 2005).

Один из главных выводов, полученных в итоге проведенных исследований, – то, что процесс выращивания молоди тихоокеанских лососей должен быть направлен на получение не просто здоровых рыб, а действительно жизнестойкой и адаптированной к естественной среде молоди, способной выжить в морской период и дать высокие возвраты.

При этом основой биотехнологий искусственного воспроизводства должны стать знания о биологии, росте и развитии лососей в естественных условиях, поскольку параметры искусственной среды, поддерживаемые на рыбоводных предприятиях, должны приближаться к соответствующим оптимальным значениям, но не выходить за рамки видовых адаптаций.

Представляется весьма существенным определение императивных параметров среды, в которой будет происходить нагул молоди, например, экологической емкости (то есть способности обеспечить кормом) природных водоемов. Известно, что наращивание мощности выпуска молоди без учета емкости водоема зачастую приводит к снижению темпов роста и повышению смертности молоди (Каев, 1983; Афанасьев, Михайлов, 1994).

Второе важнейшее направление – минимизация ущерба окружающей среде от существования и функционирования ЛРЗ. Широко известно, что работа ЛРЗ создает серьезный риск целостности существующих экосистем. В частности, довольно подробно изучено негативное влияние искусственно созданных стад на популяции «диких», нативных, лососей (Кловач, 2003; Запорожец, Запорожец, 2011).

Одна из наиболее распространенных проблем этого плана – межбассейновые перевозки икры, практикуемые практически на всех рыбоводных предприятиях Дальнего Востока. Известно, что данные мероприятия приводят к снижению эффективности рыборазведения. Широко распространено и в достаточной степени обосновано мнение о нежелательности осуществления подобных акций на практике (Хованский, 2005).

В то же время наличие в природе локальных эпизодов стрейнга, сходность экологических условий близлежащих рек и генетическая близость конкретных популяций позволяют в отдельных случаях (при невозможности другого способа восстановления стада родной реки и при условии строгого биологического обоснования) проводить крайне ограниченные и осторожные региональные трансплантации икры и молоди лососей (Хованский, 2005).

Довольно серьезной проблемой является выбор места строительства ЛРЗ. Так, несмотря на то, что искусственное воспроизводство оправданно лишь на тех реках, в которых численность лосося по каким-либо причинам низка, на Сахалине традиционным является строительство ЛРЗ на водотоках с практически ненарушенным естественным нерестом, что, как правило, приводит к практически полному угнетению естественного воспроизводства.

Очевидно, обоснованным является строительство ЛРЗ только на реках, в которых отсутствуют условия для нереста либо ранее обитал лосось, но в силу каких-либо причин исчез.

Кроме того, находится под вопросом необходимость проведения некоторых мелиоративных мероприятий на базовых водотоках ЛРЗ, в частности вылов «малоценных» и «сорных» видов рыб в местах выпуска молоди. Известно, что при этом вылавливают довольно значительное количество так называемой разнорыбицы, включающей красноперок рода *Tribolodon*, зубатую корюшку *Osmerus mordax*, южную мальму *Salvelinus malma krascheninnikovi*, кунджу *S. leucomaenis*, некоторые другие виды рыб. Есть основания полагать, что в уловах встречается и молодь краснокнижного вида – сахалинского тайменя *Parahucho perryi*. Такие обловы, проводимые ежегодно перед выпуском молоди, как принято считать, уменьшают воздействие хищников на «заводских» мальков во время покатной миграции.

Между тем данные, на которых основаны эти акции, относятся, в лучшем случае, к 70–90-м гг. прошлого века, то есть к периоду до начала интенсивного строительства дорожной инфраструктуры, связанной с развитием сахалинских нефтегазовых проектов и, соответственно, с усилением антропогенного воздействия на водотоки острова.

Численность «сорных» и «малоценных» видов в настоящее время, насколько можно судить, на реках, особенно подверженных интенсивному антропогенному воздействию и хозяйственной деятельности, значительно ниже, чем 20–30 лет назад. Также существенно снизилась и степень воздействия этих видов на пократную молодь. Вполне возможно, что в настоящее время хищные виды оказывают скорее оздоравливающее воздействие на выпускаемую молодь, элиминируя неполноценных особей. В таком случае «сорные» виды следует скорее охранять, чем уничтожать, тем более что многие из них и так уже крайне малочисленны в наших реках. Этот вопрос, безусловно, требует проведения современных натуральных исследований.

Подытоживая краткий обзор основных проблем, сделанный выше, можно сказать следующее: для повышения эффективности искусственного разведения тихоокеанских лососей необходим комплексный подход, включающий современные приемы биотехники, своевременный выпуск в естественные водоемы, учет экологической емкости водоемов нагула.

Вместе с этим при планировании и строительстве ЛРЗ обязательно следует придерживаться концепции умеренности и ограниченности искусственных воздействий на природные популяции, то есть необходим осторожный и сверхосторожный подход. Любые строительные мероприятия обязательно должны предварять разработка биологического обоснования, предусматривающего оценку биопродуктивности нагульного водоема, куда будет выпускаться молодь, а также исследование состава его ихтиофауны и гидрологических особенностей (Карпенко, 1998). Также должны быть обоснованы и оправданы любые мелиоративные мероприятия.

В итоге ответить на вопрос, следует ли разводить лосося, поставленный десятилетием ранее Надеждой Борисовной Хореввиной (Хоревина, 2002), можно таким образом: разводить, безусловно, следует, но не бездумно и безоглядно, а грамотно и осторожно, и только там, где это действительно необходимо, учитывая возможные последствия для экосистем Сахалина.

ЛИТЕРАТУРА

Афанасьев, Н. Н. Кормовая обеспеченность молоди лососей в Тауйской губе Охотского моря и рекомендации рыболовным заводам [Текст] / Н. Н. Афанасьев, В. И. Михайлов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1994. – Вып. 308. – С. 55–61.

Влияние искусственного воспроизводства кеты на численность и генетическое разнообразие ее популяций [Текст] / Л. Т. Бачевская, Е. С. Велижанин, С. П. Пустовойт, И. Е. Хованский // Первый конгресс ихтиологов России (Астрахань, сент. 1997 г.) : Тез. докл. – М. : Изд-во ВНИРО, 1997. – С. 348.

Генетическая изменчивость популяций кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) рек северного побережья Охотского моря в условиях искусственного воспроизводства [Текст] / Л. Т. Бачевская, Е. С. Велижанин, С. П. Пустовойт, И. Е. Хованский // Вопр. рыболовства. – 2001. – Т. 2, № 1. – С. 125–139.

Белоусов, А. Н. Проблемы искусственного воспроизводства рыбных ресурсов [Текст] / А. Н. Белоусов // Аналит. и реферат. информ. Сер. Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов / ВНИЭРХ. – 2000. – № 4. – С. 2–4.

Валова, В. Н. Проблема качественной оценки заводских популяций тихоокеанских лососей [Текст] / В. Н. Валова // Вопр. взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей : Сб. науч. докл. рос.-амер. конф. по сохранению лососевых. – Хабаровск, 2000. – С. 107–110.

Валова, В. Н. Цитоморфологическая характеристика молоди тихоокеанских лососей из природных популяций и при искусственном выращивании [Текст] / В. Н. Валова // Вопр. рыболовства. – 2002. – Т. 3, № 3. – С. 502–521.

Вронский, Б. Б. О повышении эффективности искусственного разведения дальневосточных лососей [Текст] / Б. Б. Вронский // Лососевидные рыбы. – Л. : Наука, 1980. – С. 175–183.

Вялова, Г. П. Контроль за физиологическим состоянием покатной молоди горбуши на рыбоводных заводах Сахалина [Текст] / Г. П. Вялова // Науч.-техн. проблемы марикультуры в стране : Тез. докл. Всесоюз. конф. (Владивосток, 23–28 окт. 1989 г.). – Владивосток : ТИНРО, 1989. – С. 26–28.

Гриценко, О. Ф. Экология и воспроизводство кеты и горбуши [Текст] / **О. Ф. Гриценко, А. А. Ковтун, В. К. Косткин.** – М. : Агропромиздат, 1987. – 166 с.

Жукинский, В. Н. Влияние абиотических факторов на разнокачественность и жизнеспособность рыб в раннем онтогенезе [Текст] / В. Н. Жукинский. – М. : Агропромиздат, 1986. – 243 с.

Запорожец, Г. В. Лососевые рыболовные заводы Дальнего Востока в экосистеме северной Пацифики [Текст] / **Г. В. Запорожец, О. М. Запорожец.** – П-Камчат. : Камчатпресс, 2011. – 268 с.

Запорожец, О. М. Этолого-физиологические и экологические аспекты искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей [Текст] : Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / О. М. Запорожец; ВНИИПРХ. – Москва, 2002. – 52 с.

Каев, А. М. Экология и формирование численности кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) (Salmonidae) в ранний морской период жизни [Текст] / А. М. Каев // Вопр. ихтиологии. – 1983. – Т. 23, вып. 5. – С. 724–734.

Каев, А. М. Динамика уловов горбуши и кеты в Сахалинской области в связи с уровнем их естественного и заводского воспроизводства [Текст] / А. М. Каев // Бюл. № 3 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : Изд-во ТИНРО, 2008. – С. 236–240.

Каева, В. Е. Морфологические и этологические особенности заводской и дикой молоди горбуши [Текст] / В. Е. Каева // IV Всесоюз. конф. по раннему онтогенезу рыб (Мурманск, 28–30 сент. 1988 г.). – М., 1988. – Ч. 1. – С. 118–120.

Карпенко, В. И. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей [Текст] / В. И. Карпенко. – М. : Изд-во ВНИРО, 1998. – 165 с.

Кловач, Н. В. Экологические последствия крупномасштабного разведения кеты [Текст] / Н. В. Кловач. – М. : Изд-во ВНИРО, 2003. – 164 с.

Ковтун, В. В. Воспроизводство осенней кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) на южном Сахалине [Текст] / В. В. Ковтун // Вопр. ихтиологии. – 1986. – Т. 26, вып. 1. – С. 68–73.

Курганский, Г. Н. Основы управления процессом заводского воспроизводства кеты и горбуши [Текст] / Г. Н. Курганский // Изв. ТИНРО. – 1998. – Т. 123. – С. 418–422.

Любаева, Т. Н. Формирование заводских популяций кеты и их вселение в естественную среду (на примере Охотского РЛЗ) [Текст] / **Т. Н. Любаева, В. Я. Любаев, С. В. Сидорова** // Вопр. взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей : Сб. науч. докл. рос.-амер. конф. по сохранению лососевых. – Хабаровск, 2000. – С. 70–79.

Никоноров, С. И. Проблема качества молоди искусственного воспроизводства: способы его оценки и повышения [Текст] / **С. И. Никоноров, Л. В. Витвицкая** // Первый конгресс ихтиологов России (Астрахань, сент. 1997 г.) : Тез. докл. – М. : Изд-во ВНИРО, 1997. – С. 319.

Персов, П. М. Эффективность работы Невского и Нарвского лососевых рыболовных заводов [Текст] / **П. М. Персов, Е. В. Зубенко, Н. И. Яндовская** // Лососевидные рыбы. – Л. : Наука, 1980. – С. 217–221.

Показатели воспроизводства заводских и диких популяций кеты в Сахалино-Курильском регионе в 2009 г. (промежуточный) [Текст] : Отчет о НИР / Рук. В. С. Огородников; исполн. Ю. И. Игнатъев, Л. В. Ромасенко, М. В. Ковтун. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2010. – 53 с. – Инв. № 11319 н/а.

Проблемы и перспективы рационального сочетания искусственного и естественного воспроизводства тихоокеанских лососей в Магаданской области [Текст] / **А. Ю. Рогатных, К. А. Яковлев, И. А. Бойко и др.** // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1994. – Вып. 308. – С. 257–264.

Рогатных, А. Ю. Состояние, проблемы и перспективы разведения тихоокеанских лососей в Магаданской области (по результатам исследований лаборатории искусственного воспроизводства лососей МоТИНРО) [Текст] / А. Ю. Рогатных // Сб. науч. тр. МагаданНИРО. – 2001. – Вып. 1. – С. 282–287.

Романчук, Е. Д. Взаимодействие смешанных популяций горбуши искусственного и естественного воспроизводства в Сахалино-Курильском бассейне [Текст] / Е. Д. Романчук // Вопр. взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей : Сб. науч. докл. рос.-амер. конф. по сохранению лососевых. – Хабаровск, 2000. – С. 96–102.

Рухлов, Ф. Н. Масштабы и эффективность разведения тихоокеанских лососей в Сахалинской области [Текст] / Ф. Н. Рухлов // Лососевидные рыбы. – Л. : Наука, 1980. – С. 184–188.

Рухлов, Ф. Н. Особенности сбора икры на лососевых рыбодовных заводах [Текст] / Ф. Н. Рухлов // Биол. основы развития лососевого хозяйства в водоемах СССР. – М. : Наука, 1983. – С. 72–84.

Рухлов, Ф. Н. Эффективность воспроизводства тихоокеанских лососей в Сахалинской области [Текст] / Ф. Н. Рухлов // Морфология, структура популяций и проблемы рационального использования лососевидных рыб. – Л. : Наука, 1983а. – С. 184–185.

Рухлов, Ф. Н. О промысловом возврате горбуши заводского происхождения [Текст] / Ф. Н. Рухлов, А. О. Шубин // Марикультура на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИНРО, 1986. – С. 3–12.

Генетическая дифференциация кеты бассейна Амура [Текст] / Е. А. Салменкова, В. Т. Омельченко, Ю. С. Рослый и др. // Генетика. – 1994. – Т. 30, № 4. – С. 518–528.

Смирнов, Б. П. Можно ли длительное время подрачивать молодь кеты в пресной воде [Текст] / Б. П. Смирнов, Л. Б. Кляшторин // Рыб. хоз-во. – 1988. – № 7. – С. 59–61.

Фридман, И. Л. Экономические вопросы деятельности лососевых рыбодовных заводов Европейского Севера России [Текст] / И. Л. Фридман // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб : Материалы V Всерос. совещ. – СПб. : ГосНИОРХ, 1994. – С. 199–203.

Хованский, И. Е. Сырьевой потенциал прибрежной зоны северной части Охотского моря [Текст] / И. Е. Хованский // Прибреж. рыболовство – XXI век : Материалы междунар. науч.-практ. конф. (Ю-Сах., 19–21 сент. 2001 г.) : Тр. СахНИРО. Т. 3. Ч. 1. – Ю-Сах. : Сах. книж. изд-во, 2002. – С. 18–28.

Хованский, И. Е. Эколого-физиологические и биотехнологические факторы эффективности лососеводства: на примере искусственного разведения тихоокеанских лососей на Северном побережье Охотского моря [Текст] : Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И. Е. Хованский. – Хабаровск, 2005. – 47 с.

Хоревин, Л. Д. Значение разведения лососей для поддержания их запасов в Сахалинской области [Текст] / Л. Д. Хоревин // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб : Материалы V Всерос. совещ. – СПб. : ГосНИОРХ, 1994. – С. 204–206.

Хоревина, Н. Б. Следует ли разводить лосося? [Текст] / Н. Б. Хоревина // Под созвездием Персея: СахНИРО 70 лет. – Владивосток : Рубеж, 2002. – С. 42–47.

Шевцова, Э. Е. Состояние и перспективы развития отечественной марикультуры [Текст] / Э. Е. Шевцова // Экспресс-информ. ВНИЭРХ. Сер. Марикультура. – 1990. – Вып. 5. – С. 1–5.

Шунтов, В. П. О программах комплексных исследований тихоокеанских лососей на период 2010–2014 гг. [Текст] / В. П. Шунтов // Бюл. № 4 реализации Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей. – Владивосток : ТИНРО-Центр, 2010. – С. 183–199.

Щуров, И. Л. Проблемы повышения качества заводской молоди атлантического лосося *Salmo salar* L. [Текст] / И. Л. Щуров // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1987. – Вып. 260. – С. 28–37.

Щуров, И. Л. Состояние естественного и искусственного воспроизводства атлантического лосося Карельского побережья Белого моря [Текст] / И. Л. Щуров, Ю. А. Шустов, В. Ф. Бугаев // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб : Материалы V Всерос. совещ. – СПб. : ГосНИОРХ, 1994. – С. 230–232.