



Правительство Сахалинской области



Федеральное агентство по рыболовству



*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии»*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛОСОСЕВОГО ХОЗЯЙСТВА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

Научная конференция
(г. Южно-Сахалинск, 7–8 ноября 2017 года)

Материалы

ФГБНУ «СахНИРО»
Южно-Сахалинск'2018

Издание материалов осуществлено по решению оргкомитета конференции и при поддержке Правительства Сахалинской области.

С 56 Современное состояние и перспективы развития лососевого хозяйства на Дальнем Востоке России [Электронный ресурс] : Материалы научной конференции (г. Южно-Сахалинск, 7–8 ноября 2017 года). – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2018. – 164 с. – Режим доступа <http://www.sakhniro.ru/userfiles/conference%207-8.11.2017/materials2017.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

Ответственность за правильность ссылок на литературные источники в тексте и сами списки литературы несут нижеперечисленные в содержании авторы материалов конференции, в частности в части соблюдения требований ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Радченко В. И. Состояние запасов и промысла горбуши в местах ее массового искусственного воспроизводства в северной части Тихого океана
3

Каев А. М. Состояние мониторинга и прогнозирование горбуши в Сахалино-Курильском регионе
28

Фельдман М. Г., Шевляков Е. А., Дубинин В. А. Оценка величины, прогноз и управление запасами тихоокеанских лососей в Камчатском регионе
38

Великанов А. Я., Цициашвили Г. Ш., Шатилина Т. А., Радченкова Т. В. Многолетняя динамика уловов горбуши восточного Сахалина и климатогидрологические факторы
49

Курганский Г. Н., Марковцев В. Г. Состояние искусственного воспроизводства лососей в Приморском крае. Проблемы и перспективы.....
75

Животовский Л. А., Смирнов Б. П. Стратегия воспроизводства лососевых рыб в Сахалинской области
84

Самарский В. Г. Проблемы организации системы воспроизводства тихоокеанских лососевых в Сахалинской области
104

Коряковцев Л. В. Искусственное воспроизводство тихоокеанских лососей на федеральных ЛРЗ Сахалинской области. Проблемные вопросы и пути их решения
107

Макеев С. С. Лососевое браконьерство в зеркале социальной психологии
116

Бугаев А. В., Рудакова С. Л., Растягаева Н. А., Чистякова А. И., Фролов О. В., Ромаденкова Н. Н., Ким О. О. Научное сопровождение мероприятий по искусственному воспроизводству тихоокеанских лососей в Камчатском крае
121

Лапшина А. Е., Животовский Л. А., Самарский В. Г., Зеленников О. В. Перспективы и обоснование искусственного воспроизводства летней кеты в Сахалинской области
135

Шубин А. О., Лисицын Д. В. О причинах катастрофического снижения численности горбуши в Сахалино-Курильском регионе в 2015–2017 годах и роль ее искусственного разведения.....
143

Ефанов В. Н. Экологические аспекты воспроизводства тихоокеанских лососей
157

СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛОСОСЕЙ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Геннадий Н. Николаевич Курганский,
В. Г. Марковцев

ФГБНУ «Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр», kgn48@yandex.ru

В реках Приморья обитают три вида дальневосточных лососей: кета (*Oncorhynchus keta*), горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*) и сима (*Oncorhynchus masu*). Их численность находится на низком уровне в силу ряда причин: малая площадь нерестилищ, низкий минимальный зимний модуль стока в реках и значительный пресс незаконной добычи (*Ресурсы поверхностных...*, 1972). Особенностью большинства рек Приморья является осушение части нерестилищ в зимнюю межень, что также отрицательно сказывается на воспроизводстве лососей.

Исходя из особенностей воспроизводства лососей на территории Приморья можно выделить четыре зоны. Три зоны относятся к япономорскому побережью: южная (реки зал. Петра Великого), центральная и северная (реки Тернейского района). 4-я зона – реки, впадающие в р. Амур: Уссури и ее притоки.

Искусственное воспроизводство в Приморье ориентировано на два вида – кету и симу. Его развитие связано с КЦП «Лосось». В конце 80-х гг. прошлого века в южной зоне были построены два государственных завода по разведению лососей (Рязановский ЭПРЗ в 1986 г., Барабашевский ЛРЗ в 1987 г.). Рязановский завод был научно-производственным и построен на реке, в которую производители заходили единично. В результате работы завода в р. Рязановка было создано новое заводское стадо кеты. В р. Барабашевка имелось достаточно большое стадо кеты. В результате деятельности завода в р. Барабашевка произошло замещение природного стада заводским.

Кроме кеты оба завода занимались воспроизводством симы. На Рязановском заводе выпускали сеголеток и годовиков, на Барабашевском – только сеголеток. Результаты заводского воспроизводства симы никак не проявились. Ее численность пока остается на низком уровне. Причин тому много, в том числе пресс незаконной и поэтому неучтенной добычи. Деятельность заводов за последние 10 лет приведена в **таблице 1**.

Таблица 1. Выпуск лососевых с государственных заводов Приморья

Год	Рязановский ЭПРЗ			Барабашевский ЛРЗ	
	сеголетки кеты, тыс. шт.	сеголетки симы, тыс. шт.	годовики симы, тыс. шт.	сеголетки кеты, тыс. шт.	сеголетки симы, тыс. шт.
2007	11 153	936,19	140,0	8 270	626,3
2008	12 075	395,18	89,0	8 485	388,8
2009	12 625	628,0	–	8 742	734,0
2010	16 948	490,0	93,9	10 231	380,0
2011	16 957	358,0	96,0	11 685	–
2012	16 422	339,0	101,0	10 708	–
2013	18 728	101,0	109,0	9 238	–
2014	15 800	100,0	140,0	9 740	–
2015	15 143	83,7	116,0	10 080	–
2016	14 248	85,5	4,98	10 104	–
2017	13 810	–	–	5 028	–

В 2012 г. в центральной зоне Приморья были введены в строй два частных лососевых завода (ЛРЗ «Вербное» и ЛРЗ «Лидовский»). Построены они на реках, где производители кеты заходили в небольшом количестве. Следует отметить, что первые два года частные заводы покупали икру и завозили ее на стадии «глазка». Лишь на третий год они самостоятельно отлавливали производителей и производили закладку. В настоящее время заводы создают собственные стада кеты в своих базовых реках. До 2016 г. заводы использовали для закладки икры донорские реки – Аввакумовка и Зеркальная. С 2017 г. отлов производителей для закладки икры осуществляется исключительно в базовых реках. Деятельность заводов приведена в **таблице 2**.

Таблица 2. Выпуск лососевых с частных заводов Приморья

Год	ЛРЗ «Вербное»	ЛРЗ «Лидовский»
	Сеголетки кеты, тыс. шт.	
2013	239	128
2014	1 174	1 090
2015	6 206	4 021
2016	15 550	9 703
2017	6 980	10 590

Динамика численности природных и даже заводских популяций кеты в реках западной части Японского моря имеет значительные межгодовые колебания. В последние годы наметилась тенденция к снижению подходов кеты к рекам Приморья (**рис. 1**).



Рис. 1. Подходы кеты к основным рекам Приморья

Следует отметить, что на графиках приведены фактические данные по вылову кеты для трех основных рек Приморья. Здесь не учтено несанкционированное ее изъятие, что имеет место практически во всех реках Приморья.

К основным проблемам в области воспроизводства лососей следует отнести:

- низкие коэффициенты возврата производителей к базовым рекам ЛРЗ;
- замещение природных популяций заводскими;
- нарушения биотехники воспроизводства;
- отсутствие стратегии развития лососеводства.

Государственные заводы в зал. Петра Великого работают около 30 лет. Ежегодно выпускается от 18 до 26 млн шт. молоди кеты. Поскольку промышленной добычи кеты в зал. Петра Великого не ведется (исключением являются 1991 и 2016 гг.), заводы работают сами на себя, а также обеспечивают НН-промысел (**рис. 2**). Усугубляется ситуация снижением общих подходов кеты к рекам Приморья.

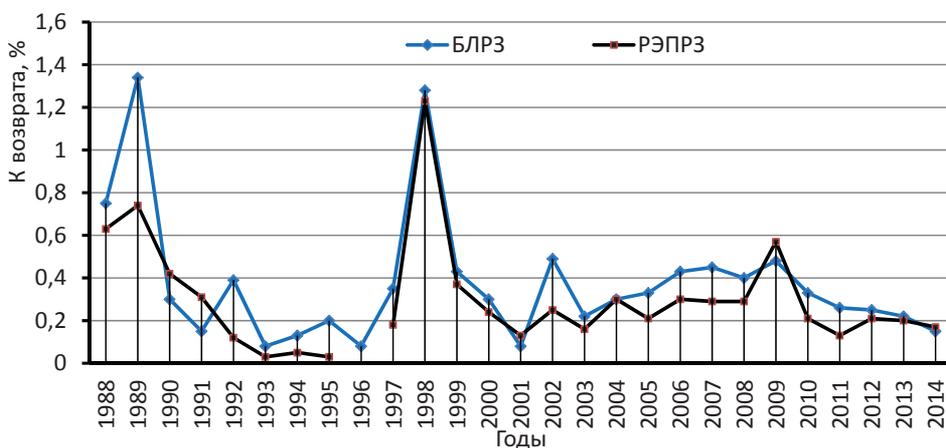


Рис. 2. Коэффициенты возврата приморских ЛРЗ с 1988 по 2014 г. (Горяинов и др., 2012)

Анализ зависимости возвратов от массы выпускаемой молоди (рис. 3) показал, что на возврат влияет комплекс факторов.

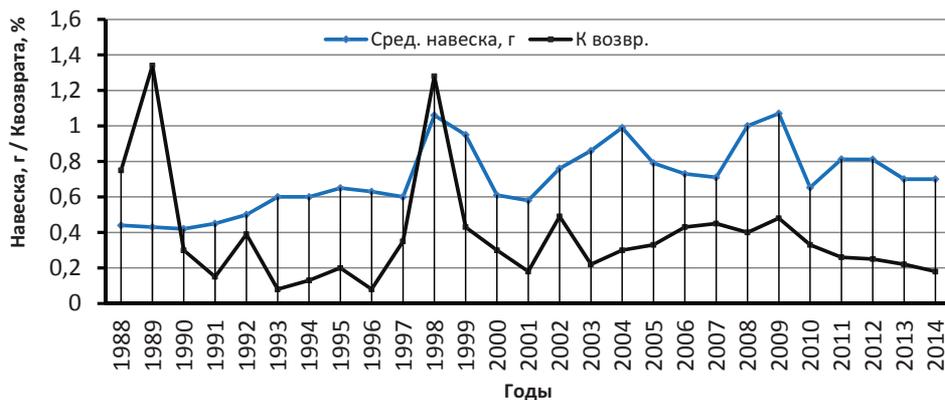


Рис. 3. Зависимость коэффициентов возврата от массы выпускаемой молоди

Частные заводы выпускают молодь кеты в Приморье только четыре года и в текущем году получили свой первый возврат. Планируемый в соответствии с РБО возврат на уровне 0,8% в 2017 г. превышен в 1,5 раза (табл. 3). Более того, он еще увеличится после прихода в 2018 г. поколения 4+.

Таблица 3. Возврат кеты в реки частных заводов в 2017 г.

Завод	Возврат, т по РБО	Факт вылова в 2017 г., т	Пропуск на нерестилища, т	Итого, т	Заложено икры, млн шт.
«Вербное»	30	25,546	16,517	42,063	11,953
«Лидовский»	30	38,430	1,770	40,2	17,202
Итого	60	63,976	18,287	82,263	29,155

Результаты искусственного воспроизводства в Приморье являются классическим примером как создания новых стад (р. Рязановка), так и замещения природных заводскими (р. Барабашевка). В р. Барабашевка до строительства завода заходило на нерест до 120 тыс. производителей кеты. В настоящее время количество бугров сократилось на два порядка. Стадо кеты в реке в последние 10 лет поддерживается исключительно за счет работы завода.

Одной из главных причин нарушения биотехники является отсутствие воды с требуемой температурой. Примером являются Рязановский ЭПРЗ и Барабашевский ЛРЗ.

Рязановский ЭПРЗ был построен на небольшой реке с малыми запасами грунтовой воды. Дрена, из которой забирается вода, проложена вдоль реки. Поскольку температура этой воды не соответствует биотехническим нормативам, был предусмотрен ее подогрев в период инкубации икры и выдерживания личинок. Завод проработал с подогревом воды почти 30 лет. В 2016 г. из-за сокращения финансирования подогрев технологической воды был прекращен, что естественно привело к задержке в развитии лососей (Марковцев, Курганский, 2016). Ранее на данном заводе среднемноголетняя масса выпу-

скаемой молоди кеты в конце апреля – начале мая составляла более 1,2 г. В 2017 г. молодь кеты начали выпускать только в середине мая при средней массе 0,6 г и закончили выпуск в июне. В результате проблем с водоснабжением заводов работы по воспроизводству симы были прекращены.

Барабашевский ЛРЗ также был построен на участке, где недостаточно грунтовой воды. Основной водоисточник завода – ручей Остросопочный. Площадь его водосбора – около 15 км². При низком модуле зимнего стока в районе расположения дрены от 0,6 до 1,5 л/с/км² потенциальный расход воды в период межени не превышает 45 л/с, что существенно ограничивает мощность завода. Использование насосной подачи воды из р. Барабашевка приводит к снижению температуры в технологическом процессе и, в конечном счете, к задержке в эмбрионально-личиночном развитии кеты.

Плачевными оказались результаты реконструкции Барабашевского ЛРЗ. При проектировании не были учтены результаты 25-летней работы завода и проигнорированы рекомендации, изложенные в РБО к его реконструкции. Как следствие, не решены проблемы с водоснабжением, инкубационное и выростное отделения заглублены ниже нулевой отметки, применена непродуманная технология очистки воды. В 2017 г. в результате прохождения циклона новый завод был затоплен. Уровень воды в инкубационном отделении превышал 2 м.

Частные заводы в Приморье построены на основе рыбоводно-биологических обоснований (РБО), разработанных ФГБНУ «ТИНРО-Центр». Места их размещения и мощности выбраны исходя из наличия грунтовой воды с оптимальной температурой. Оба завода имеют источники водоснабжения с температурой около 6°С в зимний период. Температурные режимы приморских ЛРЗ в 2016–2017 гг. приведены на **рисунке 4**.

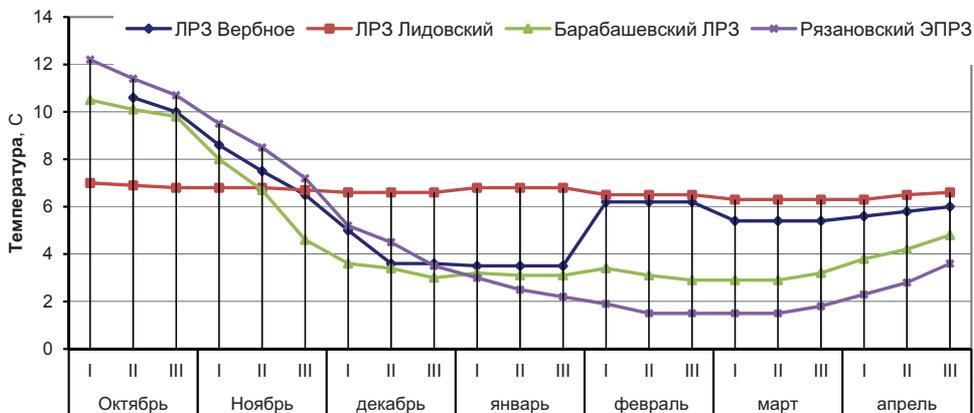


Рис. 4. Температурный режим ЛРЗ Приморья в 2016–2017 гг.

Следует отметить, что снижение температуры воды в декабре, январе и повышении в феврале на ЛРЗ «Вербное» – результат управления температурным режимом. На ЛРЗ «Лидовский» также требуется управление температурным режимом в течение зимы, чтобы обеспечить оптимальное развитие личинок и молоди кеты.

Наряду с оценкой возвратов производителей в базовые реки ЛРЗ целесообразно рассмотреть и экономическую эффективность. Для строитель-

ства ЛРЗ в Приморье необходимы капиталовложения на уровне 15–18 руб. на 1 шт. выпускаемой молоди. Затраты заводского воспроизводства лососей в конечном счете увеличивают цену каждого килограмма выловленной рыбы. Если частные заводы получают молодь лососей за счет собственных средств, то государственные заводы получают средства из госбюджета. В соответствии с плановыми показателями стоимость получения 1 шт. молоди кеты для Приморского края возрастала от 2,70 руб./шт. в 2011 г. до 3,69 руб./шт. в 2016 г. При таких затратах и возврате на уровне 1% в каждом килограмме вернувшихся в реку производителей уже заложено порядка 100 руб. на воспроизводство. Если к этой стоимости добавить затраты на отлов и первичную переработку, то получим цену выше рыночной.

При коэффициентах возврата ниже 1% и таких затратах на воспроизводство деятельность ЛРЗ неэффективна. О неэффективной работе ЛРЗ в Магаданской области и на Камчатке написано достаточно много (*Смирнов и др., 2006; Ксенофонов, Гольденберг, 2008*).

Следовательно, необходимо уходить от практики строительства неэффективных заводов. Для того чтобы не строить неэффективные ЛРЗ, необходимо ответственно подойти к разработке РБО.

Эффективность работы любого ЛРЗ зависит от комплекса факторов и в первую очередь от выбранного места. Перечень исходной информации, которую необходимо иметь для написания РБО, был подготовлен еще в 1992 г. Он включал детальное изучение биологии конкретного вида лососей, обитающих в данной реке, гидрологии реки и ее притоков, сбор информации о термическом и гидрохимическом режимах водоисточников, их стабильности, особенно в период зимней межени. Первой задачей РБО являлось обоснование оптимальной величины искусственно воспроизводимой части популяции в данной реке. Мощность завода на конкретном месте рекомендовалось определять исходя из дебета водоисточника. Рекомендуемый комплекс исходных данных для подготовки РБО под создание лососевого рыбоводного завода приведен в **приложении**.

На практике при разработке РБО многое не учитывается. В результате вновь построенные заводы сталкиваются с проблемами, начиная от водоснабжения, нарушения технологии и заканчивая периодическим затоплением.

Ответственность науки в создании и дальнейшей работе ЛРЗ сегодня по своей сути никак не регламентирована. В обязанность НИИ, подведомственных Росрыболовству, входит только подготовка рекомендаций, на базе которых должен формироваться план работы ЛРЗ (п. 7 Правил организации искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов, утвержденных Постановлением Правительства от 03.03.2012 г. № 174). Что касается подготовки РБО, определения целесообразности строительства завода на конкретной реке, его мощности, дальнейшего его влияния на природные популяции лососей – не озвучено ни в одном документе.

Администрацией Сахалинской области издавался в свое время ряд постановлений (например, от 10.09.2004 г. № 141-па «Временный порядок рассмотрения материалов о проектировании, строительстве и организации деятельности негосударственных лососевых рыбоводных заводов на территории Сахалинской области»). Но роли науки в нем не было прописано. Как результат – малоэффективные ЛРЗ или замещение природных популяций заводскими.

Важным моментом является научно обоснованное управление технологическим процессом. Завод должен выпускать оптимальную по массе молодь в оптимальные для данной реки сроки. Для этого необходимо управление технологическим процессом на основе знаний особенностей эмбрионального и личиночного развития. В настоящее время имеются методы, позволяющие рассчитать влияние температуры воды на темп развития лососей. Но для этого заводы должны иметь возможность регулировать температуру воды в технологическом процессе, то есть иметь несколько источников водоснабжения.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛОСОСЕЙ В ПРИМОРЬЕ

В крае дважды предпринимались попытки разработки программы «Лосось Приморья»: в середине 90-х гг. прошлого века и в 2005–2006 гг. (Курганский, Марковцев, 2005, 2008). Из-за отсутствия финансирования ни одна из программ не была доработана.

Тем не менее, в последние годы отмечен интерес бизнеса к искусственному воспроизводству лососей. Начиная с 2011 г. на основе экономических договоров в ФГБНУ «ТИНРО-Центр» подготовлено девять рыбоводно-биологических обоснований по размещению малых лососевых заводов, по двум из которых построены заводы, еще по одному начато строительство. Следовательно, количество ЛРЗ в Приморье в ближайшие годы увеличится. Исходя из мощности уже действующих ЛРЗ и подготовленных РБО под строительство новых, в Приморье планируется выпускать около 150 млн шт. молоди кеты.

При подготовке рекомендаций к размещению ЛРЗ в Приморье ФГБНУ «ТИНРО-Центр» придерживается стратегии сохранения природного генофонда лососей и считает необходимым не размещать ЛРЗ на реках со стабильным естественным воспроизводством. Более того, в каждой зоне выделены реки, где не рекомендуется смешивать природные и заводские стада лососей.

При размещении ЛРЗ на малопродуктивных реках с единичными стоками лососей возникает необходимость в донорских реках. Донорская река должна быть рекомендована на стадии разработки РБО. На этой же стадии определяется последовательность ввода в эксплуатацию производственных мощностей. То есть необходима последовательность в строительстве и запуске в эксплуатацию заводов в каждой из рыбоводных зон Приморья. Этот процесс должен решаться на уровне региональных администраций, и для этого необходимы региональные программы развития лососеводства.

ЛИТЕРАТУРА

- Курганский Г. Н., Марковцев В. Г. Биологические и технические основы разведения лососей в Приморском крае // Изв. ТИНРО. – 2005. – Т. 141. – С. 325–334.
- Курганский Г. Н., Марковцев В. Г. О Концепции разведения тихоокеанских лососей в Приморье // Бюл. № 3 Реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – 2008. – С. 214–222.
- Ксенофонтов М. Ю., Гольденберг И. А. Экономика лососевого хозяйства Камчатки. Анализ рыбохозяйственного комплекса бассейна реки Большая и разработка предложений по повышению эффективности использования лососевых ресурсов в целях развития устойчивого рыболовства и сохранения видового разнообразия. – М.: Права человека, 2008. – 152 с.
- Марковцев В. Г., Курганский Г. Н. Культивирование симы на государственных лососевых заводах Приморья // Бюл. № 11 Реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – 2016. – С. 140–143.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Дальний Восток. – Л.: Гидрометиздат, 1972. – Т. 18, вып. 3. – 595 с.

Смирнов Б. П., Леман В. Н., Шульгина Е. В. Заводское воспроизводство тихоокеанских лососей в России: Современное состояние, проблемы и перспективы // Современные проблемы лососевых рыбоводных заводов Дальнего Востока : Материалы науч.-практ. семинара 30 ноября – 1 декабря 2006 г. – П.-Камчат., 2006. – С. 16–26.

Горяинов А. А., Крупяно Н. И., Лысенко А. В., Парпура И. З., Клишкин В. В. Результаты рыбохозяйственного мониторинга кеты и горбуши в Приморском крае // Бюл. № 7 Реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – 2012. – С. 29–44.

ПРИЛОЖЕНИЕ

КОМПЛЕКС ИСХОДНЫХ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ РБО ПОД СОЗДАНИЕ ЛОСОСЕВОГО РЫБОВОДНОГО ЗАВОДА

Разработчик: завлабораторией ФГБНУ «ТИПРО-Центр», канд. техн. наук **Г. Н. Курганский**

1. Данные по биологии конкретного вида лососей, обитающих в данной реке.

Основные данные:

1.1. Характеристика нерестящихся в реке лососей (средняя многолетняя) как минимум за 3 года.

1.2. Средняя многолетняя динамика подходов производителей на нерест в зависимости от термического режима реки и побережья.

1.3. Численность скатывающейся молоди и динамика ската.

1.4. Информация о состоянии окружающей среды до начала строительства завода.

Дополнительные данные:

1.5. Оценка численности и состояния стада лососей, нерестящихся в соседних реках.

1.6. Биологическая оценка состояния естественной молоди, включая ихтиопатологическую оценку.

1.7. Допустимая величина изъятия производителей из соседних рек.

2. Данные о гидрологии реки, термическом и гидрохимическом режимах.

Основные данные:

2.1. Гидрология реки и ее притоков, площадь водосбора, повторяемость паводков на реке, их интенсивность в разные годы, затопляемость участков.

2.2. Динамика изменения уровней воды в периоды полноводья и зимней межени в местах предполагаемого строительства завода.

2.3. Данные по гидрохимическому режиму реки и будущего водоисточника (поквартальные за два года).

2.4. Данные по термическому режиму воды в реке и будущего водоисточника (ежедекадные за два года).

Дополнительные данные:

2.5. Оценка изменения гидрохимического режима в периоды снеготаяния, осенних и весенних паводков.

- 2.6. Термический режим побережья в летне-осенний и весенний периоды.
- 2.7. Состояние кормовой базы побережья, динамика роста численности кормовых организмов, связь с термическим режимом.

3. Биологическое обоснование для строительства рыбоводного завода на данной реке и определение оптимальной мощности по воспроизводству.

Основные данные:

- 3.1. Обоснование оптимальной величины искусственно воспроизводимой части популяции.
- 3.2. Обоснование мощности ЛРЗ и графика ввода производственных мощностей (включает определение допустимой величины донорского изъятия из конкретной реки с учетом ожидаемого возврата производителей от заводского выпуска).
- 3.3. Определение режима потребления воды из источника подекадно в течение всего производственного процесса.
- 3.4. Прогноз возможного воздействия от строительства ЛРЗ на окружающую среду и рекомендации по снижению отрицательного воздействия.

Дополнительные данные:

- 3.5. Предполагаемая эффективность искусственного воспроизводства лососей в данной реке.
- 3.6. Выводы по возможному взаимодействию искусственной и естественной популяций.
- 3.7. Оптимальная технологическая схема водоснабжения завода.