

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр  
(ФГУП "ТИНРО-центр")

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная  
*70-летию С.М. Коновалова*

25–27 марта 2008 г.



Владивосток  
2008

**УДК 639.2.053.3**

**Современное состояние водных биоресурсов** : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

**ISBN 5-89131-078-3**

© Тихоокеанский научно-исследовательский  
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),  
2008

## СТРАТЕГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В ПРИМОРЬЕ

Г.Н. Курганский, В.Г. Марковцев  
ТИНРО-Центр, г. Владивосток, Россия

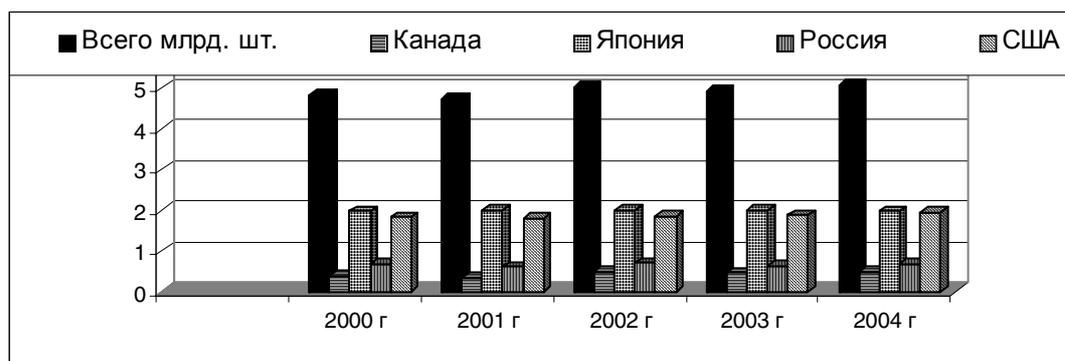
Разведение тихоокеанских лососей в мире имеет более чем вековую историю. В настоящее время в АТР действуют более 400 лососевых заводов различной формы собственности (табл. 1).

За последние годы все заводы в среднем выпускают около 5 млрд шт. молоди в год. На первом месте по количеству выпускаемой молоди стоит Япония, на втором — США, заводы которых выпускают чуть меньше 2 млрд шт. молоди в год (рис. 1). Далее следуют Россия и Канада. Искусственно воспроизводятся 6 видов тихоокеанских лососей, однако основными объектами являются кета (59 %) и горбуша (29 %).

Таблица 1  
Лососевые заводы стран АТР

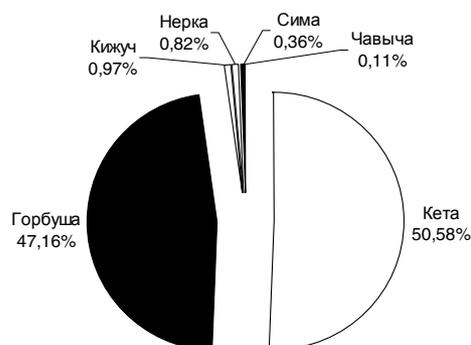
Страна	Всего заводов	В том числе государственных
Япония (Хоккайдо)	147	43
США	104	43
Россия	52	30
Канада	29	29
Республика Корея	12	1
Прочие страны	8	Н/д

Рис. 1.  
Выпуск молоди лососей странами АТР, млрд шт.



В России первый лососевый завод появился в 1909 г. на р. Амур. В настоящее время на российском Дальнем Востоке действуют 52 лососевых завода с общим выпуском около 700 млн шт. молоди шести видов рыб. Наибольший вклад вносят сахалинские лососевые заводы, на долю которых приходится 87,6 % выпускаемой молоди. В Приморье действуют 2 рыбодобывающих заводов: Барабашевский ЛРЗ и Рязановский ЭПРЗ, занимающиеся воспроизводством кеты и сима. Их доля в выпуске молоди составляет чуть более 2 %. Структура выпускаемой с заводов молоди (рис. 2) показывает, что более половины составляет кета и около 47 % горбуша. На долю остальных четырех видов приходится чуть больше 2 %.

Рис. 2. Видовая структура выпускаемой молоди лососей с российских заводов



В общих уловах доля тихоокеанских лососей от искусственного воспроизводства велика. В Японии она достигает 90 %, на Аляске 70 %, в республике Корея — 100 %.

По мнению С.А. Синякова (2006), вклад разведения лососей на отечественных заводах в их общем улове на Дальнем Востоке России на Камчатке не превышает 2 %. На Сахалине высокие уловы кеты обусловлены в основном работой заводов. Уловы горбуши также на 10–15 % обеспечены благодаря заводам. Несмотря на низкие уловы осенней амурской кеты в последние годы, они на 20 % обеспечены работой заводов.

На материковом побережье Охотского моря уловы кеты на 15 % обеспечены работой лососевых заводов (Синяков, 2006).

В Приморье без деятельности заводов популяция кеты южных рек (Амурский залив) практически бы прекратила свое существование из-за огромного влияния несанкционированного промысла кеты населением береговых поселков.

Современное состояние естественного воспроизводства лососей в Приморском крае не позволяет даже в самые благоприятные годы добывать их в объеме более чем 1,5–2,0 тыс. т. Основную долю уловов (более 90 %) составит горбуша и кета. Промышленного промысла сима нет.

В северных реках Приморья (в основном реки Тернейского района) имеет место воспроизводство кеты, сима и горбуши с преобладанием численности горбуши. В реках центральной части Приморья (Ольгинский и Лазовский районы) наибольшую численность имеет кета, за ней следует сима и горбуша. В южной части Приморья воспроизводятся кета и сима.

В межгодовом аспекте подходы кеты в реки южного Приморья имеют значительные колебания (рис. 3). Как видно, в период с 1996 по 1998 г. отмечены самые низкие подходы кеты в реки южного Приморья. Следует отметить один момент. Группировки кеты рек Рязановка и Барабашевка, начиная с 1992 г., имеют сходную динамику подходов. Последнее может говорить о том, что в Амурском заливе в период нагула молоди кеты формируется единая единица запаса, основу которой составляет заводская молодь обоих заводов. В последние три года отмечается увеличение подходов кеты в реки Приморья.

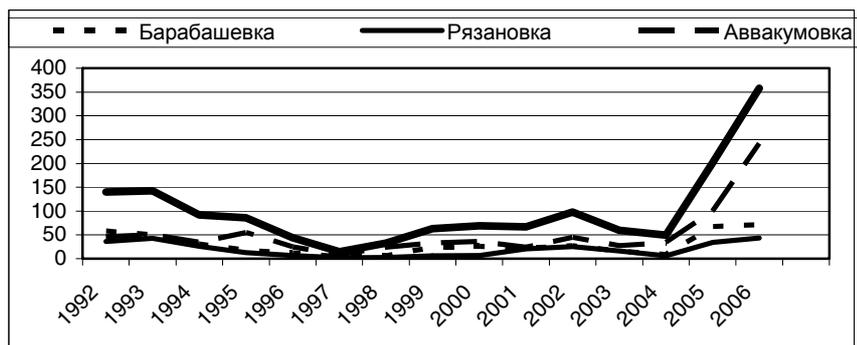


Рис. 3. Подходы производителей кеты в основные реки Приморья, тыс. шт.

Особенности природного воспроизводства лососей в Приморье связано с гидрологическими особенностями рек. По гидрологическим и ландшафтно-морфологическим характеристикам на территории Приморья выделяется пять гидрологических районов: центральная часть хребта Сихотэ-Алиня; западный склон хребта Сихотэ-Алиня; восточный склон хребта Сихотэ-Алиня; юго-западное Приморье; западно-приморская равнина (Курганский, Марковцев, 2005).

В крае имеется значительное количество рек с чистой водой. По оценкам специалистов в крае имеется не менее 25 рек, в которых возможно разведение лососей. В долинах этих рек, особенно в центральной и северной зонах, отсутствуют промышленные предприятия. Однако существует дефицит нерестовых площадей обусловленный горным и предгорным характером рек. Площадь водосбора рек, впадающих в Японское море в пределах края, на несколько порядков меньше таковой в бассейне р. Уссури. Кета этого бассейна, ранее определявшая вылов лососей в крае, сейчас имеет очень низкую численность. В силу этого в настоящее время лососи в Приморье не образуют промышленных популяций.

Учитывая все изложенное выше, подчеркивается, что наращивание промысла кеты в крае невозможно без ее искусственного разведения, т.е. альтернативы заводскому воспроизводству кеты в крае нет. При этом общая стратегия развития заводского разведения этого вида в Приморском крае должна строиться на базисе сохранения и приумножения естественных популяций, а также увеличения эффективности работы заводов (Горяинов, Крупянко, 2007).

О возможности эффективного искусственного воспроизводства лососей на территории Приморского края показывает не только опыт наших зарубежных соседей (Япония и Корея), но и собственные результаты создания промышленной группировки кеты в р. Рязановка. Анализ протяженности рек Амурского залива и нерестовых площадей в них показывает, что

р. Рязановка на момент выбора ее как базовой реки завода находилась только на 4 месте. По заходам производителей она вообще на последнем месте. Тем не менее, после начала работы завода численность кеты в этой реке постепенно возрастала и к 1992 г. достигла уже 35,9 тыс. шт. (табл. 2). В настоящее время завод обеспечивает закладку икры за счет собственной группировки и может позволить осуществлять промышленное изъятие. Данный факт красноречиво говорит о возможности строительства лососевых заводов на приморских реках, в которые в настоящее время не заходят производители кеты или их численность очень низкая.

Таблица 2

Численность подходов кеты в реки Амурского залива, тыс. шт.

Река	Длина, км	Нерестовых площадей, га	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Рязановка	30,0	1–2	1,0	1,0	2,5	8,30	13,30	16,60	35,90
Пойма	42,0	10	3,5	4,0	6,0	9,60	8,86	9,85	8,00
Брусья	4,1	1–2	2,0	1,5	2,0	4,50	3,30	2,00	1,00
Нарва	38,0	15	8,0	5,5	8,5	20,95	17,10	8,60	8,37
Барабашевка	61,0	60	160,6	7,2	64,9	297,60	164,40	68,10	28,04
Амба	28,0	1–2	2,0	1,0	2,0	3,00	3,00	2,00	1,00

Искусственное воспроизводство лососей имеет своих сторонников и противников. Мировая практика показала, что возможно воспроизводство и природное и заводское с достаточно высокими коэффициентами возврата. Однако заводское воспроизводство требует значительных затрат, в то время, как для природного воспроизводства требуется лишь охрана нерестилищ в период нереста рыб. Естественное воспроизводство сегодня является доминирующим, хотя доля искусственного воспроизводства оценивается многими достаточно высоко. Современный уровень знаний о биологии лососей и существующие биотехники не позволяют закладывать в заводскую молодь все параметры соответствующие у природной молоди. Даже при выпуске с заводов более крупной, чем природная, молоди, нет полной уверенности, что она будет более жизнестойкой.

Вопрос сохранения генофонда популяций лососей при организации их искусственного воспроизводства, несмотря на более чем столетнюю историю лососеводства, стоит очень остро и в настоящее время. Заводы осуществляют выпуск молоди в природную среду, поэтому важнейшей компонентой их эффективной деятельности является экологическая. Это подразумевает необходимость осуществления экологического мониторинга и проведения оценки степени влияния рыбоводного завода на состояние естественных популяций лососей.

Естественно, что для понимания процессов, происходящих в заводских популяциях лососей, нужен эталон. Им может служить только природная популяция, не затронутая искусственным разведением. При этом природная популяция должна быть именно в той зоне, где функционируют лососевые заводы.

Поэтому, исповедуя принцип «не навреди природе» считаем целесообразным начинать с разработки Программы «Лосось Приморья». Попытки создания этой программы были в 1990–1991 гг. С учетом особенностей гидрологии рек и природного воспроизводства лососей в Приморье было выделено 4 рыбоводных зоны: северная зона (реки Тернейского района), центральная зона (реки Ольгинского и Лазовского районов), южная зона (реки, впадающие в зал. Петра Великого) и амурская зона (реки, являющиеся притоками Амура). Общий потенциал Приморья был оценен в 7–11 тыс. т, где доля искусственного воспроизводства достигает 70 %.

В настоящее время для разработки программы интерес представляют три рыбоводных зоны, а именно южная, центральная и северная. Очевидно, что в каждой из зон будут свои особенности организации разведения лососей. Тем не менее, для всех зон имеется общее, а именно то, что в каждой зоне должна сохраниться генетическая структура воспроизводимых популяций кеты, симы и горбуши.

Последнее может обеспечить только естественное воспроизводство лососей, хотя бы в одной из рек зоны. При этом в данной реке не должен осуществляться сбор икры и, что осо-

бенно важно, не должно осуществляться строительство рыбоводных заводов, как на самой реке, так и на ее притоках. Для таких рек необходимо определить статус «особо охраняемых водотоков».

С учетом всего изложенного, представляется целесообразным в южной рыбоводной зоне, куда входят реки, впадающие в зал. Петра Великого, определить базовой рекой р. Нарва. В данной реке еще возможно сохранить естественный нерест кеты и симы. В центральной рыбоводной зоне, куда входят реки в основном Лазовского и Ольгинского районов, такой рекой должна стать Аввакумовка. В ней до настоящего времени сохраняется естественный нерест кеты и симы. В северной рыбоводной зоне (реки Тернейского района) базовой рекой должна стать Самарга, где сохранилась популяция горбуши и симы и продолжает заходить кета.

Базовые реки в дальнейшем обеспечат вновь создаваемые заводы своей зоны производителями. Поскольку численность лососей в базовых реках не велика, то строительство рыбоводных заводов должно быть строго регламентировано, чтобы не уничтожить природную популяции. Так, для заводов, воспроизводящих кету, период выхода на 100 %-ное использование собственного стада составляет 4–6 лет, для горбушевых заводов 3–4 года. Для закладки 1 млн икры кеты потребуется около 3,2 т производителей, для горбуши около 2,8 т.

Искусственное разведение лососей очень затратный вид деятельности, включающий строительство и эксплуатацию завода. Удельные капитальные затраты в настоящее время для Приморья по кете составляют порядка 15,4 руб. на покатника. Важной составляющей затрат завода являются удельные эксплуатационные расходы. Практика работы приморских заводов показывает, что на рыбоводные цели тратят по 1,36 руб. на покатника. Экспертная оценка эффективности работы завода показывает, что рентабельным он становится только при достижении коэффициента возврата 1 % и выше. При более низких показателях коэффициента частный завод не сможет обеспечить свое экономическое благополучие. Также очевидно, что увеличение мощности завода, если позволяет наличие достаточного количества технологической воды, повышает рентабельность его работы. Но на его строительство первоначально требуется больше денег.

Принципиально сегодня нет разницы между государственным и частным заводом. При не высоких возвратах, особенно в годы естественного снижения численности лососей, частный завод может остановиться и прекратить воспроизводство. Поскольку государство более последовательно в своей политике и более заинтересовано в конечном результате, в каждой рыбоводной зоне необходимо иметь 1–2 государственных завода. Они будут базой для подготовки методических рекомендаций по разведению лососей в зоне. В южной зоне уже существуют 2 завода. В центральной и северной зонах в настоящее время планируется строительство двух заводов (в Ольгинском и Тернейском районах). Места их размещения будут определяться в ходе подготовки рыбоводно-биологических обоснований. После организации разведения лососей на государственных заводах в каждой зоне целесообразно строительство частных заводов. Государственные заводы должны до момента формирования промышленных группировок на реках с частными заводами обеспечивать малые заводы икрой.

И еще один аспект. Рассредоточение лососевых заводов по побережью Приморья с его большой протяженностью будет способствовать более полному использованию кормовой базы молодь лососей в приустьевых пространствах рек.

Основой успешной работы заводов и высоких коэффициентов возврата наряду с биологическими и экологическими проблемами является водоснабжение. Способ организации водоснабжения ЛРЗ в первую очередь зависит от вида воспроизводимых лососей. Каждому виду необходим свой источник воды. Кете, исходя из ее биологии, необходима ключевая вода с достаточно высокой температурой в зимний период времени (порядка 4–8 °С) (Смирнов, 1975; Канидьев, 1986). Поэтому для водоснабжения ЛРЗ, воспроизводящего кету, обычно используют грунтовые воды с достаточно стабильным температурным режимом в зимний период. Известно, что недостаток грунтовой воды на многих отечественных ЛРЗ часто компенсируют подачей речной воды с более низкой температурой. Это ведет к задержке эм-

брионального и личиночного развития лососей на заводе и в конечном счете к снижению эффективности всего процесса воспроизводства. Горбуша нерестится раньше кеты и на русловых водотоках. Для водоснабжения ЛРЗ, воспроизводящего горбушу, обычно используется подрусовая вода, температура которой соответствует температуре реки (Канидьев, 1986). Практика эксплуатации горбушевых ЛРЗ показывает, что необходима и речная и грунтовая вода.

Общим для всех видов является наличие в реке устойчивого стока в течение всего года (т.е. река не должна не пересыхать, не перемерзать и иметь на данном участке достаточно стабильный уровень). Нужно учесть, что для Приморья характерны низкие значения минимального зимнего стока. Средние значения стока для южной и центральной зон 0,6–3,0 л/с/км<sup>2</sup>, для северной 0,6 — 1,5 л/с/км<sup>2</sup>. Для отдельных участков возможны значения минимального зимнего стока на уровне 0,2–0,3 л/с/км<sup>2</sup> (Ресурсы ..., 1972). Поэтому планирование производственной деятельности, связанной с искусственным воспроизводством лососей, должно базироваться на этих природных особенностях и учитываться на стадии предпроектных исследований. Перечень информации, необходимой для проектирования и строительства ЛРЗ был разработан специалистами ТИПРО в 1992 г. и откорректирован в 1994 г. Основными параметрами любого участка являются: площадь водосбора, длина, средний уклон, модули среднегодового и минимального зимнего стоков. Конечной оценкой участка являются: допустимый забор воды из источника (среднегодовой и минимальный зимний) и имеющий место уклон, что позволяет рассмотреть возможность самотечного водоснабжения ЛРЗ.

Следовательно, стратегия искусственного воспроизводства лососей в Приморье должна строиться на следующих принципах:

- зональность — учет природных особенностей выделенных зон и организация воспроизводства в каждой зоне самостоятельно;
- сохранение не затронутых искусственным воспроизводством природных популяций — строительство заводов на реках, где природное воспроизводство на низком уровне или отсутствует совсем;
- максимальное использование природного потенциала — рассредоточение заводов с целью максимального использования кормовой базы эстуариев и организация работы по восстановлению или созданию естественного воспроизводства в базовых реках ЛРЗ;
- строгая последовательность строительства и ввода в эксплуатацию заводов по зонам.

## ЛИТЕРАТУРА

- Горяинов А.А., Крупянка Н.И. Заводское воспроизводство тихоокеанских лососей в Приморском крае (итоги 20-летней деятельности) // Бюл. № 2 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». — Владивосток: ТИПРО-центр, 2007. — С. 47–69.
- Канидьев А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. — М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1986. — 216 с.
- Курганский Г.Н., Марковцев В.Г. Биологические и технические основы разведения лососей в Приморском крае // Изв. ТИПРО. — 2005. — Т. 141. — С. 325–334.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Дальний Восток. — Л.: Гидрометиздат, 1972. — Т. 18, вып. 3. — 595 с.
- Синяков С.А. Рыбная промышленность и промысел лососей в сравнении с другими отраслями экономики в регионах Дальнего Востока. — Петропавловск-Камчатский, 2006. — 64 с.
- Смирнов А.И. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. — М.: МГУ, 1975. — 334 с.