

**АКВАКУЛЬТУРА  
AQUACULTURE**

Обзорная статья

УДК 639.371:597.552.511

DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-172-194

EDN: OSRDLR

**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА  
ГОРБУШИ И КЕТЫ В САХАЛИНО-КУРИЛЬСКОМ РЕГИОНЕ**А.Н. Макоедов<sup>1</sup>, А.А. Макоедов<sup>2\*</sup><sup>1</sup> Южный научный центр РАН,

344006, г. Ростов-на-Дону, просп. Чехова, 41;

<sup>2</sup> Сахалинский филиал ВНИРО (СахНИРО),

693023, г. Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, 196

**Аннотация.** Отмечена взаимозависимость между количеством выпускаемой молоди и объемами добычи кеты и горбуши в Сахалино-Курильском регионе. Уловы тихоокеанских лососей демонстрировали положительные тренды при выпуске от 500 до 600 млн экз. Более высокие значения сопровождались уменьшением объемов вылова. Искусственное разведение молоди горбуши, по-видимому, незначительно отражалось на состоянии запасов этого вида. Не менее 95 % добычи горбуши на восточном Сахалине обеспечивали рыбы, родившиеся в естественных условиях. На о. Итуруп для состояния запасов кеты критично увеличение численности искусственно разводимой молоди более 100 млн экз. На восточном Сахалине — более 200–250 млн экз., на юго-западном — более 70 млн экз. Деятельность лососевого хозяйства Сахалинской области требует внесения корректив, направленных на устранение противоречий между окружающей средой и хозяйственной деятельностью на лососевых водных объектах, а также противоречий между краткосрочными и долгосрочными экономическими результатами деятельности и подходами к ее планированию; рыбопромышленниками, ориентированными на эксплуатацию природных популяций, и сторонниками пастбищного лососеводства; естественным воспроизводством горбуши и искусственным разведением кеты; между трендами динамики численности лососей российского происхождения в целом и лососей Сахалина и Курильских островов.

**Ключевые слова:** тихоокеанские лососи, кета, горбуша, искусственное воспроизводство, лососевое хозяйство, рыбоводство, вылов, Сахалино-Курильский регион, Сахалинская область

**Для цитирования:** Макоедов А.Н., Макоедов А.А. Результативность искусственного воспроизводства горбуши и кеты в Сахалино-Курильском регионе // Изв. ТИНРО. — 2026. — Т. 206, вып. 1. — С. 172–194. DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-172-194. EDN: OSRDLR.

\* Макоедов Анатолий Николаевич, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, [tomak06@mail.ru](mailto:tomak06@mail.ru), ORCID 0000-0002-8866-1828; Макоедов Антон Анатольевич, заведующий лабораторией, [makoedov.a@mail.ru](mailto:makoedov.a@mail.ru), ORCID 0000-0003-4474-6245.

© Макоедов А.Н., Макоедов А.А., 2026

## **Effectiveness of artificial reproduction of pink and chum salmon in the Sakhalin-Kuril Region**

**Anatoly N. Makoedov\*, Anton A. Makoedov\*\***

\* Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,  
41, Chekhov Ave., Rostov-on-Don, 344006, Russia

\*\* Sakhalin branch of VNIRO (SakhNIRO),  
196, Komsomolskaya Str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693023, Russia

\* D. Biol., leading researcher, tomak06@mail.ru, ORCID 0000-0002-8866-1828

\*\* head of laboratory, makoedov.a@mail.ru, ORCID 0000-0003-4474-6245

**Abstract.** Catch dynamics of chum and pink salmon in the Sakhalin-Kuril Region did not correlate positively with the changes in their juveniles release from salmon hatcheries — the catches grew after the release of  $500\text{--}600 \cdot 10^6$  ind. but decreased when the higher volumes were released. The effect of artificial reproduction of juveniles on the stocks of pink salmon was insignificant, so far as the fish from natural spawning grounds provided  $> 95\%$  of the catches in eastern Sakhalin. For chum salmon, the artificial reproduction was effective when the juveniles release did not exceed  $100 \cdot 10^6$  ind. in Iturup Island,  $200\text{--}250 \cdot 10^6$  ind. in eastern Sakhalin, and  $70 \cdot 10^6$  ind. in southwestern Sakhalin. So, the salmon hatcheries activity in the Sakhalin-Kuril Region requires adjustments to resolve contradictions between the natural environments and economic activities in the salmon water bodies; between the desired short-term and long-term economic outcomes and approaches to planning; between the fishery industry focused on exploiting natural stocks and the aquaculture developing the hatchery reproduction; between the mostly natural reproduction of pink salmon and predominantly artificial reproduction of chum salmon; and between the trends in salmon stocks dynamics in the Sakhalin-Kuril Region and generally in the Russian waters.

**Keywords:** pacific salmon, chum salmon, pink salmon, artificial reproduction, salmon hatchery, fish aquaculture, catch of salmon, Sakhalin-Kuril Region, Sakhalin Region

**For citation:** Makoedov A.N., Makoedov A.A. Effectiveness of artificial reproduction of pink and chum salmon in the Sakhalin-Kuril Region, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2026, vol. 206, no. 1, pp. 172–194. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-172-194. EDN: OSRDLR.

### **Введение**

История лососеводства в северной Пацифике насчитывает более 150 лет, тем не менее до сих пор отношение к нему остается неоднозначным. Научная литература содержит широкий диапазон мнений о результативности рыбоводных мероприятий, их влиянии на природные стада и экосистемы лососевых рек [Алтухов, 1983, 2001, 2003; Викторовский и др., 1986; Гриценко и др., 1987; Макоедов и др., 1994а, б, 2009; Алтухов и др., 1997; Hiroi, 1998; Макоедов, 1999; Каегуама, 1999; Кловач, 2003; Лихатович, 2004; Смирнов и др., 2006; Morita et al., 2006а, б; Марковцев, 2008; Каев, 2010; Запорожец, Запорожец, 2011; Шунтов, Темных, 2011; Ефанов, Бойко, 2014; Марковцев, Акулин, 2014; Kitada, 2014; Леман и др., 2015; Литвиненко, Попова, 2016; Коцюк, 2020; Радченко, 2021; Макоедов, Макоедов, 2022а, 2025; Ельников, Зеленников, 2023; Колпаков, Кульбачный, 2023].

Авторы значительной части критических замечаний не отрицают потенциальную полезность искусственного разведения молоди тихоокеанских лососей, но отмечают несоблюдение научных рекомендаций, которые должны лежать в основе рыбоводных мероприятий [Гринберг, 2021].

Влияние лососеводства на промысловые показатели Сахалинской области рассматривали различные исследователи [Смирнов и др., 2006; Каев, Игнатъев, 2007, 2015; Каев, 2010; Стеколыщикова и др., 2011, 2021, 2023, 2024; Стеколыщикова, Акиничева, 2013; Стеколыщикова, 2015, 2021; Каев и др., 2021; Радченко, 2021; Макоедов, Макоедов, 2022а, 2025].

Цель предлагаемой работы — оценить результативность искусственного разведения молоди горбуши и кеты в Сахалино-Курильском регионе.

## Материалы и методы

Материалом для исследования послужили данные о вылове и выпуске молоди тихоокеанских лососей, размещенные на официальных сайтах НПАФК (NPAFC — North Pacific Anadromous Fish Commission, Комиссия по анадромным рыбам северной части Тихого океана по состоянию на 28.06.2024 г.), Федерального агентства по рыболовству (fish.gov.ru), ВНИРО (vniro.ru) и различных литературных источников. Несомненную помощь оказали материалы служебных документов открытого доступа.

Собранные материалы были инвентаризированы, обработаны и представлены в графическом виде с помощью стандартных компьютерных программ Microsoft Excel.

## Результаты и их обсуждение

### Мировые тенденции

Основу искусственного разведения тихоокеанских лососей в северной части Тихого океана формируют горбуша и кета (см. таблицу).

Объемы выпуска молоди тихоокеанских лососей в 2024 г., млрд экз.\*  
Volumes of pacific salmon fry release in 2024, 10<sup>9</sup> ind.

Страна	Всего	Горбуша	Кета
США	2,19	1,01 (46,1)	0,84 (38,3)
Россия	1,62	0,15 (9,2)	1,45 (89,5)
Япония	1,17	0,01 (0,8)	1,16 (99,1)
Канада	0,19	0,01 (5,2)	0,03 (15,8)
Республика Корея	0,01	0 (0)	0,01 (100)

\* <https://www.npafc.org/>. В скобках доля от общего выпуска молоди тихоокеанских лососей в странах, %.

Из всех стран, где воспроизводятся тихоокеанские лососи, только США наибольшее рыболовное предпочтение отдают горбуше. В 2014–2024 гг. там ежегодно выпускали в среднем более 950 млн заводской молоди этого вида.

После уточнения экономической эффективности лососеводства [Ohnuki et al., 2015; Радченко, 2021] Япония существенно уменьшила объемы искусственного разведения горбуши (рис. 1). В 2000–2015 гг. в среднем выпускали около 140 млн экз. молоди, в 2020–2024 гг. — лишь 76 млн экз.

Основным объектом японского лососеводства является кета. Однако и ее валовые показатели производства молоди последовательно уменьшают (рис. 1). В 1981–2010 гг. средние объемы выпуска составляли 1,93 млрд экз., в 2011–2019 гг. — 1,70, в 2020–2024 гг. — 1,26 млрд экз.

### Дальний Восток России

Наша страна занимает второе место в мировом производстве заводской молоди тихоокеанских лососей. В XX в. горбуши выпускали больше, чем кеты. Затем пропорции начали меняться, и в последнее время преобладающим объектом искусственного разведения стала кета (см. таблицу, рис. 2).

Почти 90 лососевых рыболовных заводов (ЛРЗ) Сахалино-Курильского региона обеспечивают более 80 % отечественного выпуска молоди тихоокеанских лососей (рис. 3). Оставшаяся часть искусственно разводимой молоди приходится на ЛРЗ Магаданской области, Камчатского, Хабаровского и Приморского краев. Лидирующие позиции в отечественном лососеводстве занимают охотоморское побережье Сахалина и о. Итуруп.

### Сахалино-Курильский регион в целом

При сопоставлении данных рыболовной и рыбопромысловой статистики можно заметить разнонаправленные тренды показателей общего выпуска молоди кеты и горбуши, с одной стороны, и общего вылова этих видов в районах лососе-

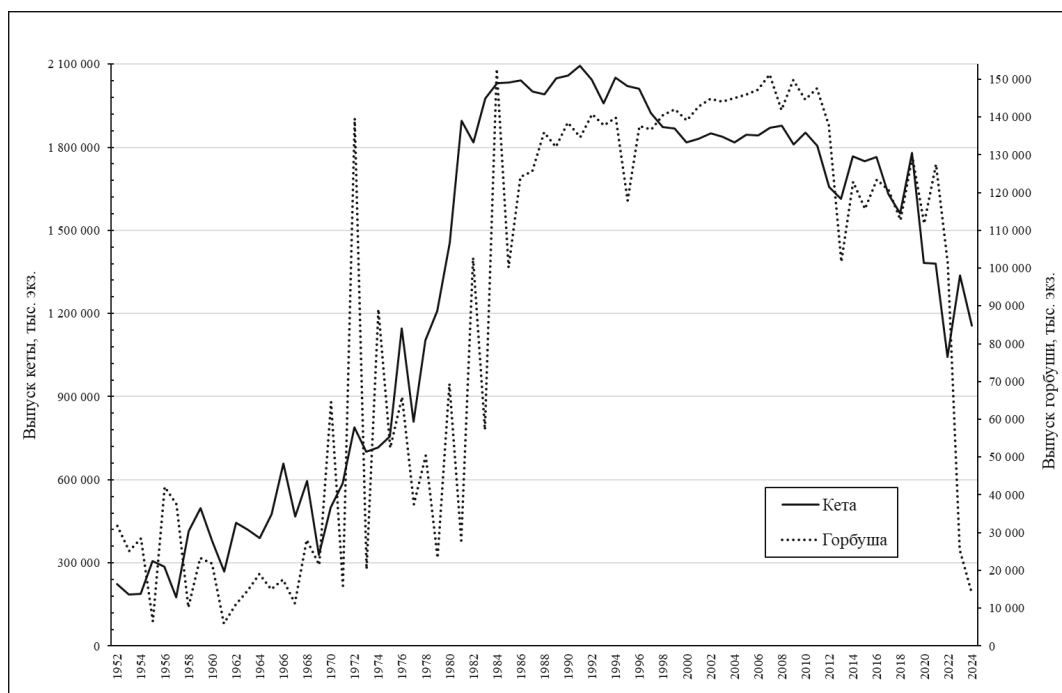


Рис. 1. Выпуск молоди кеты и горбуши в Японии

Fig. 1. Release of juvenile chum and pink salmon in Japan

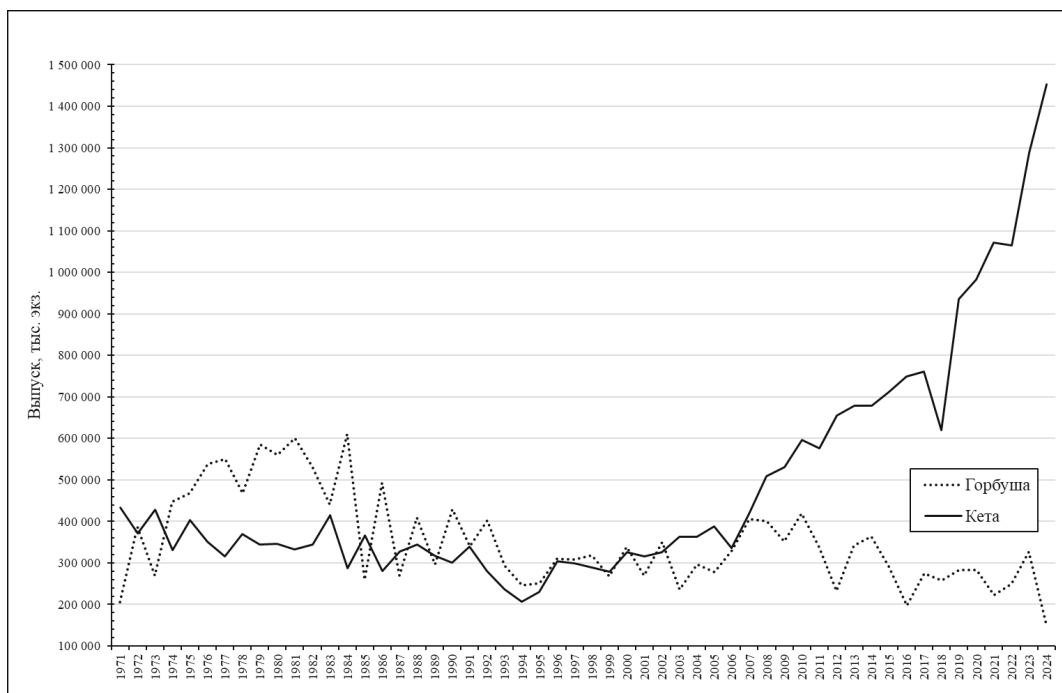


Рис. 2. Выпуск молоди кеты и горбуши в России

Fig. 2. Release of juvenile chum and pink salmon in Russia

водства Сахалинской области — с другой (рис. 4). По-видимому, верхний предел допустимых объемов выпуска заводской молоди для всего Сахалино-Курильского региона, не оказывающий угнетающего влияния на запасы лососей, находится в интервале от 500 до 600 млн экз. При таких значениях выпуска (1990–2006 гг.)

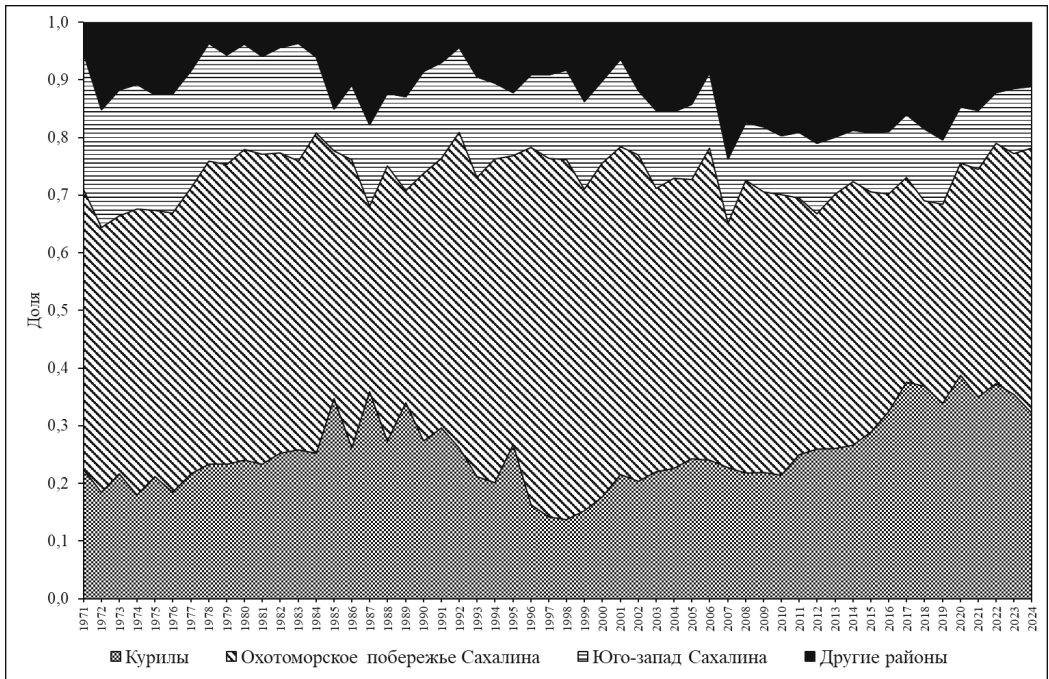


Рис. 3. Доля районов рыбоводства в отечественном выпуске молоди тихоокеанских лососей  
 Fig. 3. Share of domestic release of pacific salmon juveniles in Russia, by areas

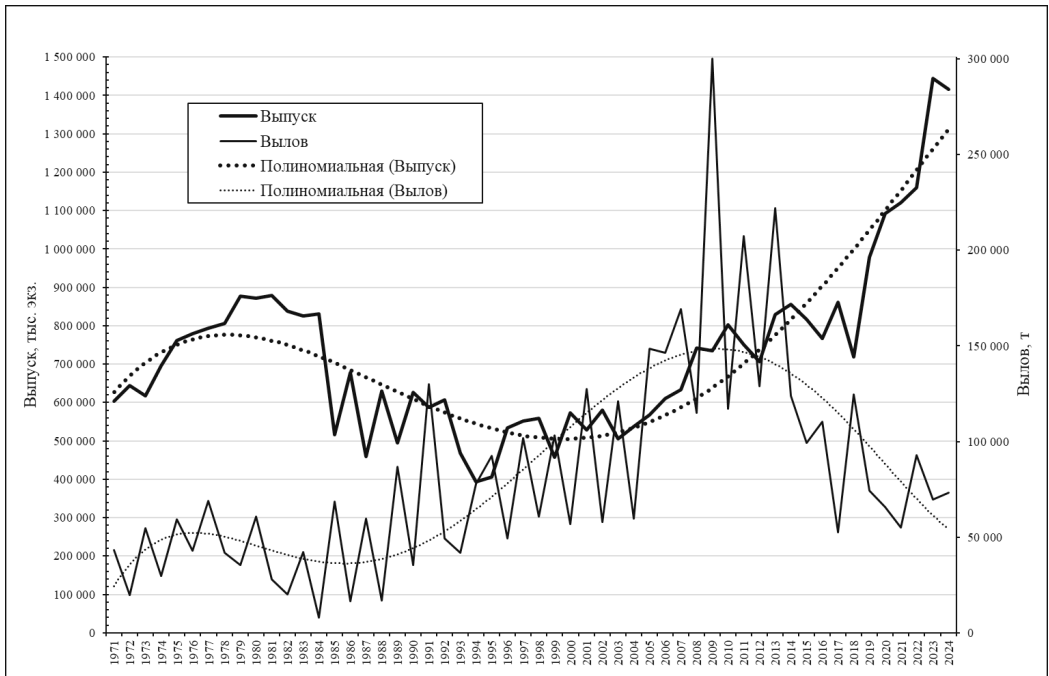


Рис. 4. Выпуск молоди и вылов кеты и горбуши в Сахалинской области  
 Fig. 4. Dynamics of chum and pink salmon juveniles release and catches of these species in the Sakhalin Region

тренды вылова имели положительную направленность. Когда объемы выпуска превышали упомянутую верхнюю границу (1972–1984 гг. и с 2008 г. по настоящее время), соответствующие срокам возврата производителей тренды вылова демонстрировали снижение.

В ходе путины 2024 г. сахалинские рыболовные предприятия часть выращенной кеты и горбуши стали переводить из категории искусственного воспроизводства в категорию товарной (пастбищной) аквакультуры, что негативно отразилось на рыбопромысловой статистике [Колончин, 2025]. Зафиксированный объем вылова в тот год составил 235,4 тыс. т. Показатели добычи в режиме товарной аквакультуры не приводятся. По неофициальной информации в 2024 г. к рыболовной продукции в Сахалинской области было отнесено примерно 15 тыс. т добытых тихоокеанских лососей, преимущественно кеты. Видимо, с учетом указанных объемов российские уловы тихоокеанских лососей в статистике НПАФК за 2024 г. составили 250,9 тыс. т\*. Именно такие значения отражены в приводимых графиках (рис. 4).

Существует мнение, что искусственное разведение молоди горбуши в Сахалино-Курильском регионе не влияет на динамику ее вылова, а промысловые показатели кеты почти полностью зависят от работы ЛРЗ [Каев, 2010]. Рассмотрим результативность искусственного воспроизводства кеты и горбуши в каждом из рыбопромысловых районов, затронутых рыболовными мероприятиями. Любые суждения по данному аспекту в основном будут базироваться на косвенных оценках, поскольку крайне мало информации, основанной непосредственно на результатах мечения.

#### Южные Курильские острова. Горбуша

С 1971 по 2024 г. южнокурильские рыболовные заводы выпускали от 29 до 223 (в среднем 134,6) млн экз. молоди горбуши (рис. 5). Полиномиальные кривые указывают на то, что в течение всего этого периода выпуск заводской молоди и уловы данного вида либо не проявляли зависимости, либо находились в противофазе. В 1970-е гг. при уве-

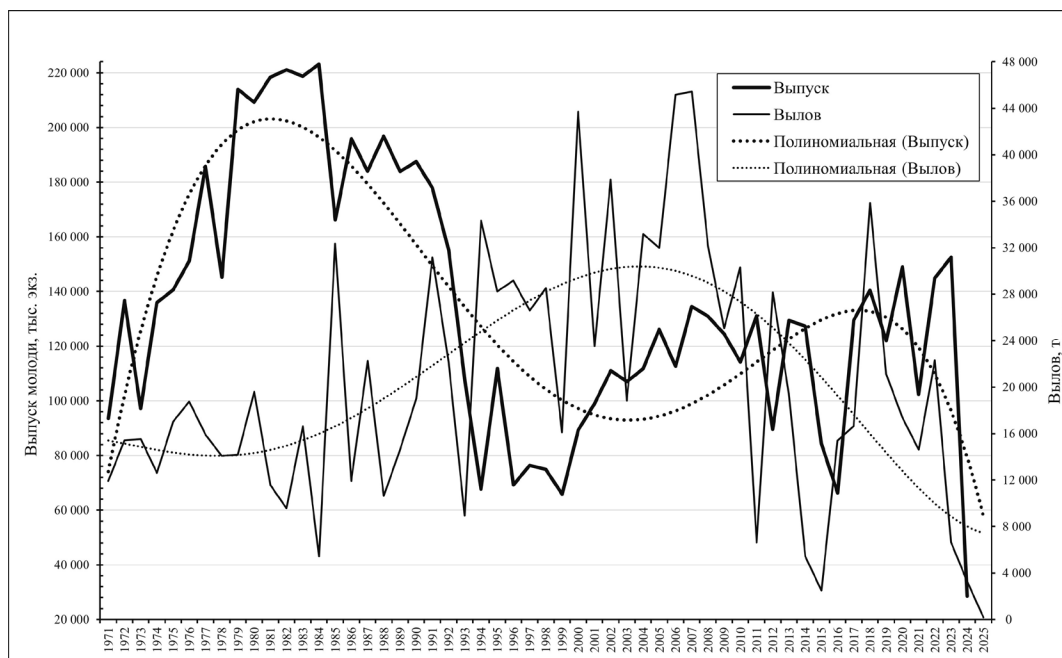


Рис. 5. Выпуск молоди и уловы горбуши на южных Курильских островах

Fig. 5. Dynamics of pink salmon juveniles release and catch of this species in the southern Kuril Islands

\* Официальный прогноз возможного вылова тихоокеанских лососей для Дальнего Востока России на 2024 г. составил 320 тыс. т. Рассчитанные на основании закономерностей динамики численности тихоокеанских лососей российского происхождения значения объемов добычи для 2024 г. составили 250 тыс. т [Макоедов, Макоедов, 2023а, б], т.е. на 100 % совпали с фактическим выловом.

личении выпуска молоди с 93 до 214 млн экз. объемы добычи были в интервале от 11,9 до 19,6 тыс. т. В тот период запасы тихоокеанских лососей российского происхождения находились на относительно низком историческом уровне, а рыбоводные мероприятия, судя по полиномиальной кривой вылова, не влияли на естественную ритмику динамики численности. Аналогичные заключения сделаны и для других лососевых стад [Макоедов и др., 1994а, б; Рогатных и др., 1994; Макоедов, 1999; Стеколыщикова, 2015].

При последующем сокращении производства молоди с середины 1980-х до начала 2000-х гг. (максимум 223 млн экз., минимум 66 млн экз.) происходило увеличение уловов горбуши. Неизвестно, насколько рассматриваемые тенденции были взаимозависимы, поскольку в это время шло общее увеличение запасов тихоокеанских лососей российского происхождения.

В рассматриваемый период наиболее благоприятная промысловая обстановка по горбуше (уловы в рыбные годы превышали 30 тыс. т) складывалась на южных Курильских островах преимущественно тогда, когда количество искусственно разводимой молоди данного вида находилось в пределах до 130 млн экз. При дальнейшем увеличении объемов выпуска уловы снижались.

Отдельные резкие увеличения показателей вылова в 2010–2020-е гг. могли быть обусловлены внедрением кошелькового облова мигрирующих стад горбуши и кеты. По-видимому, более всего привлечение дополнительных промысловых мощностей отразилось на итогах путины в 2018 и 2019 гг. Именно тогда были зафиксированы наиболее выраженные синхронные увеличения объемов добычи горбуши и кеты у южных Курильских островов.

На основании данных о доле рыб с отолитными метками вклад ЛРЗ в суммарные уловы горбуши возле о. Итуруп в 2021 г. был оценен на уровне более 80 % [Зеленников, Косач, 2024].

После того как в 2017–2023 гг. объемы производства заводской молоди горбуши находились (кроме 2021 г.) в пределах от 130 до 150 (в среднем 134,4) млн экз., уловы сократились до 3,30 тыс. т в 2024 г. и до 0,16 тыс. т в 2025 г. Выпуск слишком большого количества молоди может приводить к превышению приемной емкости прибрежных морских акваторий [Смирнов и др., 2006], которая, в свою очередь, подвержена изменениям.

Точно так же может изменяться вклад отдельных видов тихоокеанских лососей в формирование общей биомассы нектона эпипелагиали российских вод дальневосточных морей [Шунтов, 2016].

Из приведенных данных следует, что рыбоводные мероприятия могли оказывать позитивное влияние на промысловые запасы южнокурильского стада горбуши. Однако при производстве заводской молоди выше оптимального количественного уровня, который не остается постоянным во времени, такое влияние могло приобретать отрицательный характер.

#### *Охотоморское побережье Сахалина. Горбуша*

В 1971–2024 гг. рыбоводные заводы, расположенные на побережье восточного Сахалина, выпускали от 68 до 366 (в среднем 195,1) млн экз. молоди горбуши (рис. 6). Тренды полиномиальных кривых, отражающих показатели выпуска и вылова, менялись почти синхронно.

Можно предположить, что вылов в значительной мере зависел от количества выпущенной молоди. Также можно допустить, что объемы оплодотворенной икры, закладываемой на инкубацию, сильно зависели от численности подходов производителей, а наблюдаемая синхронность носит случайный характер. Рассмотрим доступную информацию на этот счет.

Доля заводской молоди в 1999–2009 гг. составляла от 6 до 14 % (в среднем 9) в общем скате горбуши охотоморского побережья Сахалина и Курильских островов [Радченко, 2021]. При этом ее выживаемость оценивали в 3,5 раза ниже, чем природной молоди [Стеколыщикова, 2015].

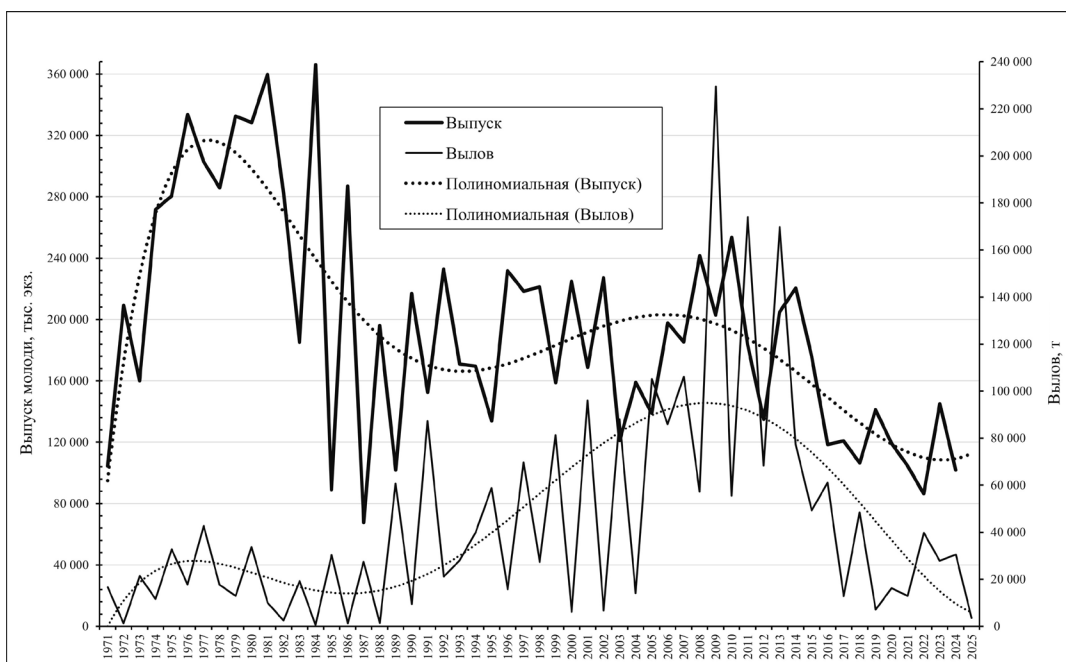


Рис. 6. Выпуск молоди и уловы горбуши на восточном Сахалине

Fig. 6. Dynamics of pink salmon juveniles release and catch of this species in eastern Sakhalin

Основываясь на результатах отолитного мечения [Стеколыщикова, 2015], уровня стрейнга и перехватывающего промысла вдоль юго-восточной части побережья Сахалина [Антонов и др., 2014], доля заводской горбуши в ее общем возврате в зал. Анива в 2010–2013 гг. была оценена в пределах от 12 до 21 %, а в общих уловах на восточном побережье острова — от 0,2 до 5,0 % при среднем значении 2,6 % [Радченко, 2021].

Средняя доля производителей с отолитной меткой Анивского ЛРЗ, обеспечившего около 50 % общего выпуска молоди горбуши в зал. Анива, в здешних ее уловах в 2010–2016 гг. составила 1,75 % [Мякишев и др., 2019]. Общая доля заводской горбуши в зал. Анива могла достигать 3,5 и даже 5,9 %. Коэффициенты возврата анивской горбуши искусственного разведения в 2010–2013 гг. оценены на уровне 0,3–2,8 %, хотя в базовые реки ЛРЗ возвращалось лишь от 0,1 до 1,0 % выпущенных рыб [Радченко, 2021].

В 2018 г. суммарная численность возврата горбуши, маркированной на ЛРЗ «Пугачевский», «Бахура» и «Анивский», в водные объекты восточного Сахалина была оценена на уровне 1,5 млн экз., что обеспечило вылов 0,8 тыс. т [Стеколыщикова и др., 2023]. В 2017 г. упомянутые заводы выпустили соответственно 21,6, 11,1 и 20,6 млн экз. молоди горбуши, которые в 2018 г. дали расчетный средний возврат 2,8 %.

Доля трех упомянутых заводов в общем выпуске молоди горбуши рыболовными предприятиями восточного Сахалина в 2017 г. составила 44,1 %. Если у всей заводской молоди горбуши рассматриваемого района в 2018 г. коэффициент возврата был на уровне около 3 %, то результатом рыболовных мероприятий стал вылов 1,8 тыс. т, или 3,7 % общего вылова горбуши на охотоморском побережье Сахалина.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что более 95 % уловов горбуши на восточном Сахалине обеспечивают рыбы, родившиеся в естественных условиях. Отмеченная выше синхронность трендов выпуска молоди и уловов, скорее всего, носит случайный характер. Среднегодовое производство более 195 млн экз. заводской молоди предопределяло объемы добычи горбуши, находящиеся в пределах погрешностей рыбопромысловой статистики, и не влияло на естественную ритмику динамики численности.

*Юго-западное побережье Сахалина. Горбуша*

В 1971–2024 гг. рыболовные заводы, расположенные на юго-западном побережье Сахалина, выпускали от 0,5 до 61,3 (в среднем 15,4) млн экз. молоди горбуши (рис. 7).

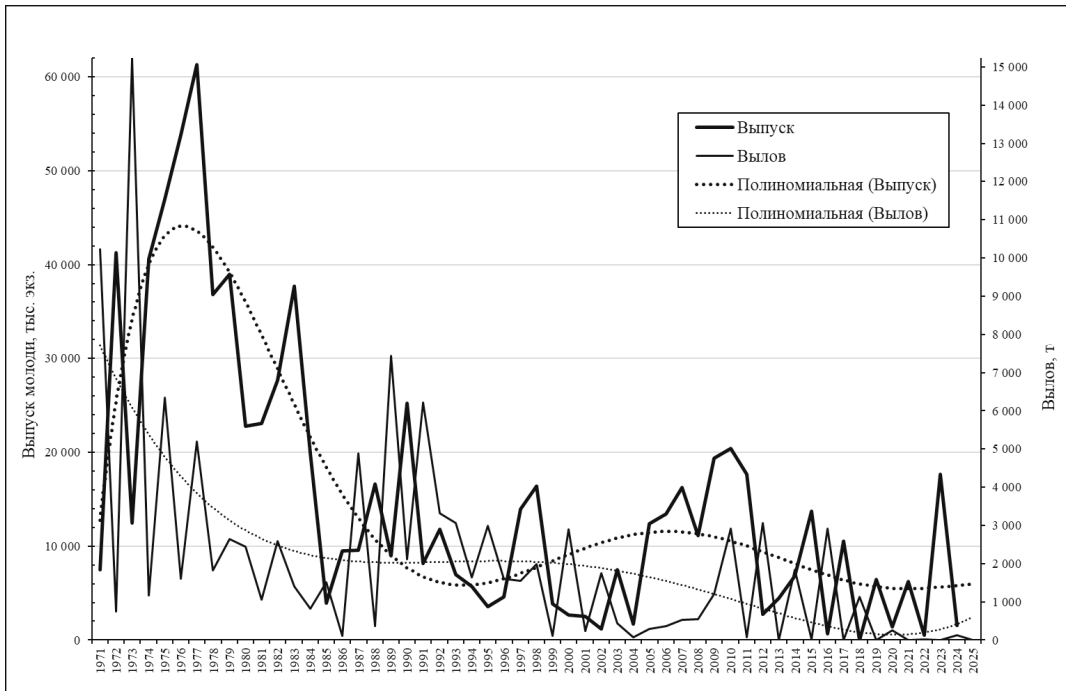


Рис. 7. Выпуск молоди и уловы горбуши на юго-западе Сахалина

Fig. 7. Dynamics of pink salmon juveniles release and catch of this species in southwestern Sakhalin

Судя по трендам полиномиальных кривых на графике (рис. 7), сложно говорить о каких-либо устойчивых связях между количеством разводимой молоди и уловами.

*Изменения биологических характеристик горбуши*

Данные, полученные в 2011–2024 гг., свидетельствуют об уменьшении размеров и массы тела южнокурильской горбуши, в равной мере проявившемся в поколениях четных и нечетных лет (рис. 8, 9). Следует заметить, что такие изменения происходили на фоне поступательного сокращения уловов. Отмеченные тенденции противоречат довольно распространенному мнению о том, что размеры и масса тела стайных рыб обычно находится в обратной зависимости от их численности [Шевляков, Островский, 2025].

Схожие тенденции в указанный период времени в той или иной мере проявились почти во всех рыбопромысловых районах региона, включая северо-западное и северо-восточное побережья Сахалина, которые практически не были затронуты рыболовными мероприятиями. Лишь на юго-западном побережье Сахалина у поколений горбуши четных лет размеры и масса тела проявили тенденцию к незначительному увеличению (рис. 10).

*Южные Курильские острова. Кета*

В 1971–2024 гг. южнокурильские рыболовные заводы выпускали от 1,7 до 484,7 (в среднем 94,5) млн экз. молоди кеты (рис. 11).

Судя по полиномиальным кривым, со второй половины 1970-х до начала 2010-х гг. тренды выпуска молоди и вылова были чрезвычайно схожи. Однако после того как количество разводимой молоди стало превышать 100 млн экз., объемы добычи, пройдя пиковые значения 2015 г. (25,3 тыс. т) и 2019 г. (28,5 тыс. т), стали прогрессивно сни-

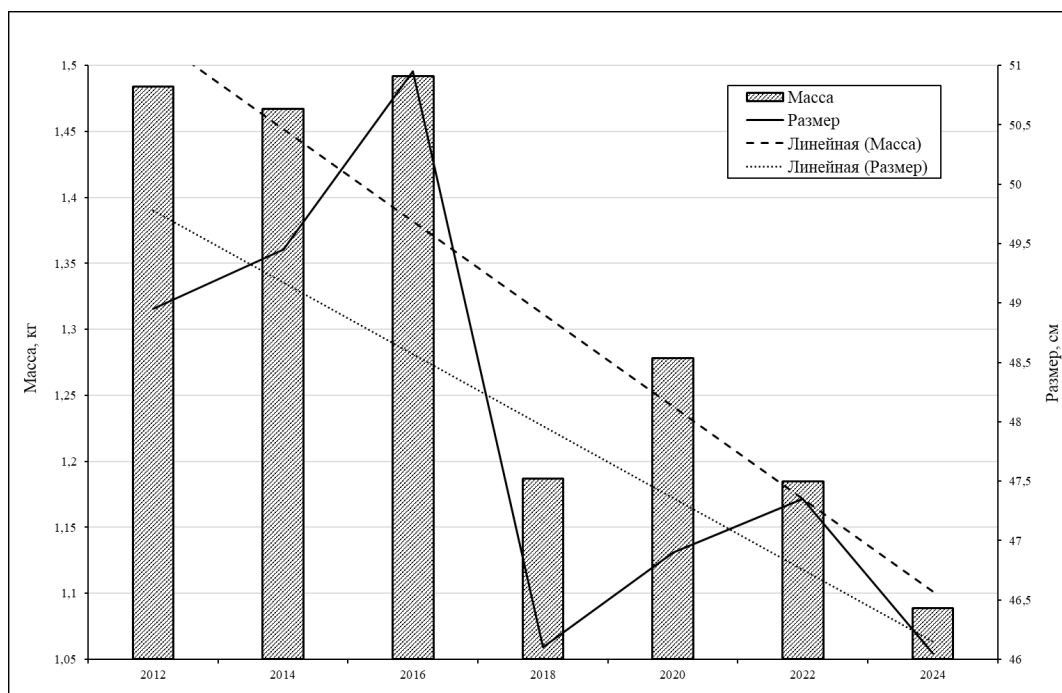


Рис. 8. Средний размер и масса тела горбуши южных Курильских островов (четные линии)

Fig. 8. Mean size and weight of pink salmon in catches in the southern Kuril Islands (even years)

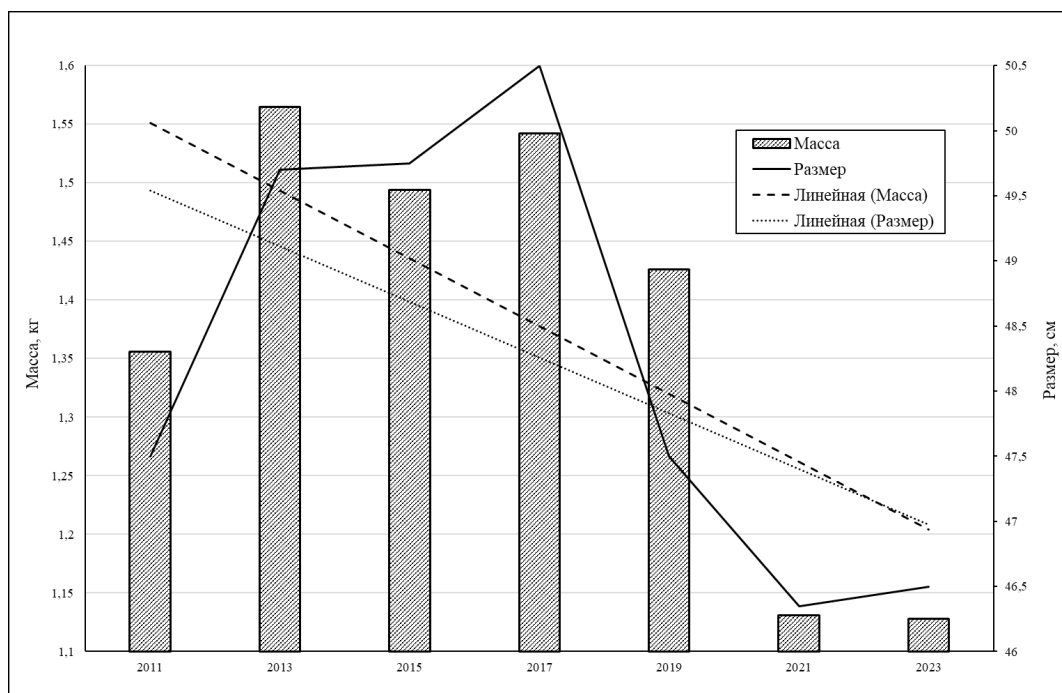


Рис. 9. Средний размер и масса тела горбуши южных Курильских островов (нечетные линии)

Fig. 9. Mean size and weight of pink salmon in catches in the southern Kuril Islands (odd years)

жаться. В 2025 г. зафиксированные уловы кеты (0,4 тыс. т) оказались минимальными за рассматриваемый период.

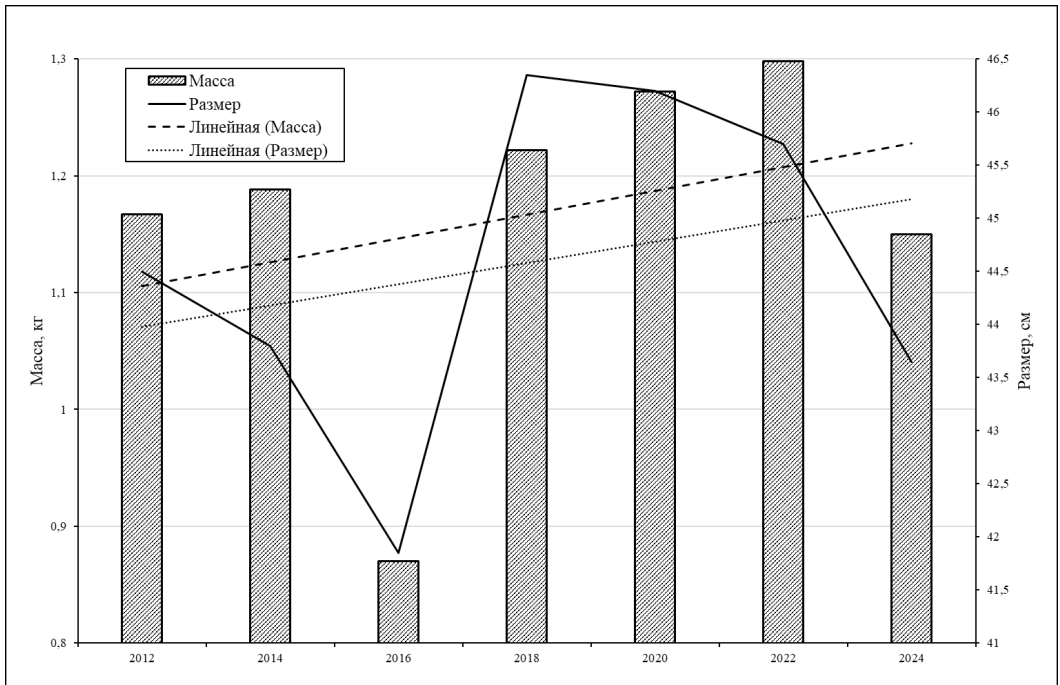


Рис. 10. Средняя длина и масса тела горбуши юго-западного побережья Сахалина (четные линии)

Fig. 10. Mean size and weight of pink salmon in catches on the southwestern coast of Sakhalin (even years)

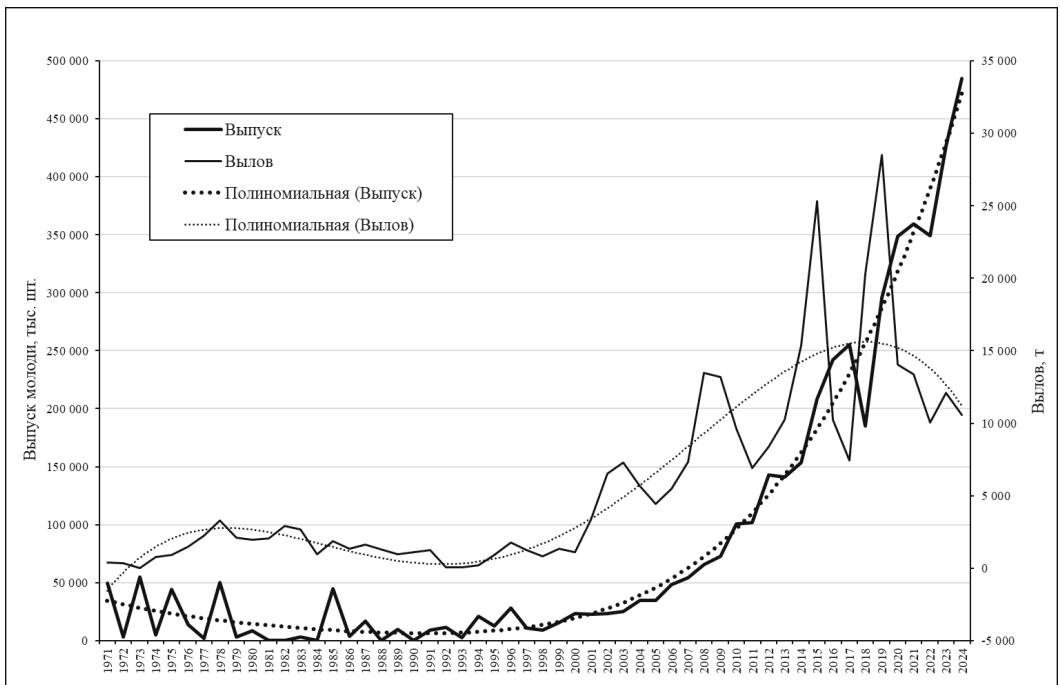


Рис. 11. Выпуск молоди и уловы кеты на южных Курильских островах

Fig. 11. Dynamics of chum salmon juveniles release and catch of this species in the southern Kuril Islands

Если вылов кеты в районе южных Курильских островов определяют совокупности (природные и заводские) местного происхождения, то напрашивается предположение,

что в данном случае также могло произойти перепроизводство заводской молоди, негативно отразившееся на численности южнокурильской кеты. Ранее было отмечено, что более чем десятикратное увеличение объемов выпуска молоди кеты ЛРЗ о. Итуруп в 2000–2020 гг. сопровождалось замедлением роста рыб в ранний морской период жизни, уменьшением средней массы тела и снижением коэффициента возврата [Каев и др., 2021].

На основании косвенных методов оценки тесную связь выпуска молоди (с 1996 по 2020 г.) с уловами (с 1998 по 2022 г.) кеты у о. Итуруп отмечали другие исследователи [Ельников, Зеленников, 2023]. Также был затронут вопрос о возрастании пищевой конкуренции в прибрежной акватории по мере увеличения численности заводской молоди.

Исходя из данных о встречаемости производителей кеты с отолитными метками на речных и озерных нерестилищах зал. Простор и зал. Курильского (о. Итуруп), средняя доля заводских рыб в 2014–2022 гг. была оценена соответственно в 9,6 и 13,6 % [Стекольников и др., 2024].

По-видимому, искусственное разведение кеты в некоторые отрезки времени благоприятствовало ее добыче возле южных Курильских островов. Однако увеличение численности заводской молоди более 100 млн экз. становится критичным для состояния запасов здешней кеты. Во всяком случае, именно после превышения этого значения начиная с 2010 г. происходила смена трендов полиномиальной кривой вылова. По мере последующего увеличения объемов выпуска заводской молоди следовало фактически обвальное сокращение уловов.

Судя по всему, предприятия, финансирующие курильские ЛРЗ, аналогичным образом оценивают результативность лососеводства. В ближайшей перспективе на о. Итуруп намечено кардинальное сокращение заводского производства тихоокеанских лососей (<https://rutube.ru/video/private/3131a2abf334cf8ef8d9d1f00d20256/?p=AF5hcYVuH4ZNmWZwyIacrQ>).

#### *Охотоморское побережье Сахалина. Кета*

В период с 1971 по 2024 г. рыболовные заводы, действующие на охотоморском побережье Сахалина, выпускали от 77,6 до 630,3 (в среднем 194,1) млн экз. молоди кеты (рис. 12). Если в 1970–1980-е гг. сложно заметить какие-либо взаимозависимости полиномиальных кривых выпуска и вылова, то со второй половины 1990-х гг. можно проследить совпадение трендов сравниваемых параметров.

В данном районе длительное время проводила исследования научная группа под руководством выдающегося ученого Ю.П. Алтухова. В результате выполненных работ были сформулированы основополагающие принципы проведения рыболовных мероприятий [Алтухов, 2003]. Именно на здешних ЛРЗ можно отметить наиболее точное следование научным рекомендациям при искусственном разведении тихоокеанских лососей.

На восточном Сахалине, хотя и менее рельефно, чем на о. Итуруп, заметно проявление отрицательного тренда вылова по мере увеличения объемов выпуска молоди. Похоже, допустимый предел, превышение которого запускает негативные процессы в состоянии запасов здешних популяций кеты, находится возле значений 200–250 млн экз. После необычайно высоких уловов 2009 г. затем до 2021 г. включительно шло их последовательное снижение. В 2022–2024 гг. объемы вылова вновь стали увеличиваться. Однако не исключено, что в данном случае увеличение уловов не столько связано с увеличением запасов, сколько обусловлено повышением доли промыслового изъятия производителей. Для природных популяций такая доля обычно составляет около 30–40 %. Если же весь возврат кеты рассматривать как продукт пастбищного выращивания, то изъятие может достигать до 100 %. Практически это легко достижимо при организации добычи на рыбоучетных заграждениях. Таким образом, при одном и том же уровне численности эксплуатируемого стада, но при разных подходах к пользованию водными биоресурсами объемы добычи могут различаться в 2,5–3,0 раза. Не исключено, что именно таким путем удалось повысить показатели вылова в обсуждаемом районе в 2022–2024 гг.

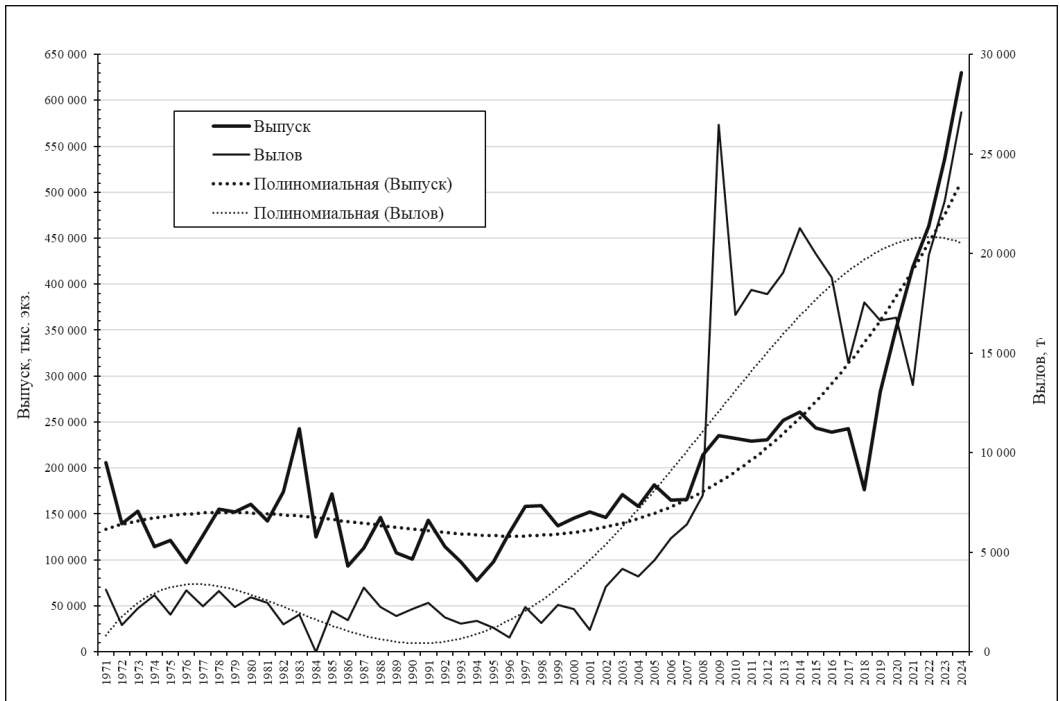


Рис. 12. Выпуск молоди и уловы кеты на охотоморском побережье Сахалина

Fig. 12. Dynamics of chum salmon juveniles release catch of this species on the Okhotsk Sea coast of Sakhalin

*Юго-западное побережье Сахалина. Кета*

В период с 1971 по 2024 г. ЛРЗ, расположенные на юго-западном побережье Сахалина, выпускали от 40,1 до 169,2 (в среднем 99,9) млн экз. молоди кеты (рис. 13).

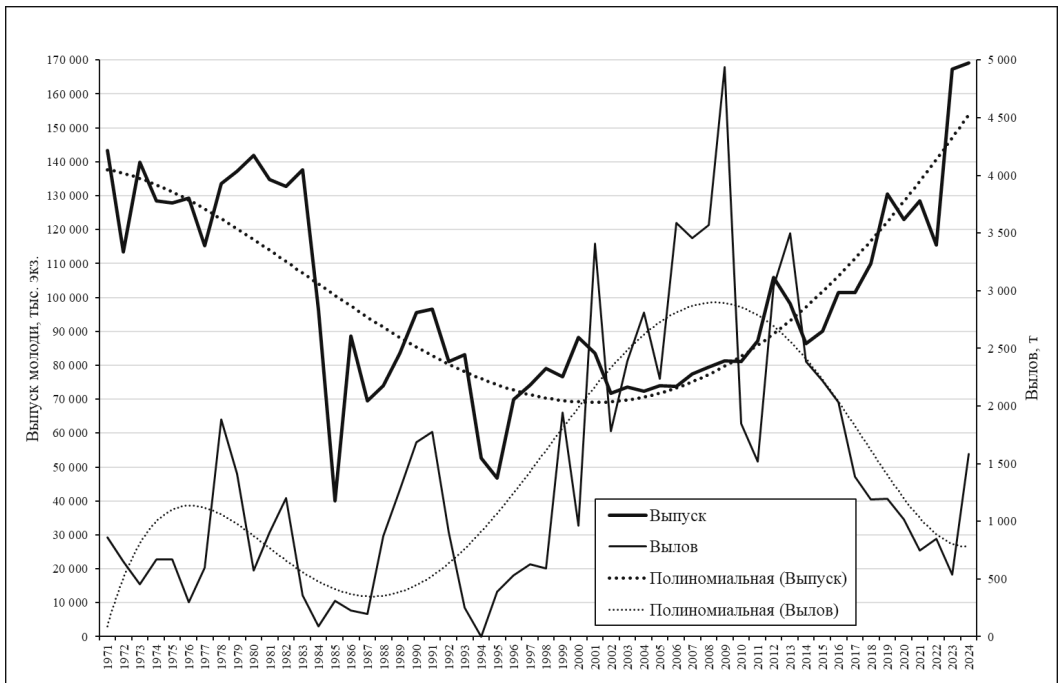


Рис. 13. Выпуск молоди и уловы кеты на юго-западе Сахалина

Fig. 13. Dynamics of chum salmon juveniles release and catch of this species in southwestern Sakhalin

Здесь начиная со второй половины 1990-х гг. можно заметить, что превышение показателей выпуска до более чем 70 млн экз. сопровождалось снижением уловов, которые в рассматриваемом районе в последнее время были примерно на порядок меньше, чем возле о. Итуруп или охотоморского побережья Сахалина.

Известно, что молодь тихоокеанских лососей искусственного разведения намного хуже адаптирована к жизни в естественной среде, чем природная. Нередко значительную часть рыб сразу же после выпуска с ЛРЗ выедают хищники [Канидьев, 1984]. Для Сахалина показано, что в одних и тех же местах обитания заводская молодь кеты оказывалась более доступным кормом для хищников, чем дикая молодь горбуши [Зеленников и др., 2022]. При оценке результативности рыбоводной деятельности на магаданском побережье Охотского моря единственным ее полезным следствием сочли то, что заводская молодь кеты может отвлекать на себя основное внимание хищников, облегчая таким образом жизнь более приспособленным диким рыбам в речной и ранний морской периоды [Макоедов, 1999].

Отмеченные взаимозависимости между объемами искусственно разводимой рыбы и ее последующими уловами, по-видимому, носят многофакторный характер. Здесь возможны различные проявления естественного отбора, селективности рыбоводства и промысла, обострения конкуренции за кормовые ресурсы, возникновения эпизоотий из-за повышенной скученности молоди, снижения приспособленности заводских группировок вследствие межзаводских перевозок оплодотворенной икры и т.д. и т.п. [Алтухов и др., 1997; Алтухов, 2003].

Зависимость между объемами выпуска заводской молоди и величиной уловов была подробно рассмотрена на примере осетровых рыб Волжско-Каспийского бассейна [Алтухов, Евсюков, 2001]. Исследователи, опираясь на модели В. Рикера, показали, что при неоправданно большом выпуске искусственно выращенной молоди та доля, которая приходится на естественный нерест, сокращается. Выпуск молоди рыбоводными заводами способен существенно увеличить численность промыслового стада только при условии соблюдения условий оптимального выпуска молоди. Ее перепроизводство, как было показано на примере деградации волжско-каспийского стада русского осетра, вместо ожидаемого увеличения промыслового запаса приводит к обратному результату. Рыбоводная деятельность, по мнению исследователей, оказавшая также отрицательное воздействие на численность белуги и севрюги, стала более сильным негативным фактором, нежели зарегулирование стока рек, химическое загрязнение водной среды и браконьерство.

Сторонники перехода к управлению запасами кеты, предполагающего примат искусственного разведения молоди, рассчитывают на быстрое получение экономических выгод. Однако при этом они не учитывают или вовсе игнорируют опасности возникновения или обострения различных противоречий, которые могут весьма скоро привести к потерям, значительно превышающим первоначальный экономический выигрыш. Кратко обозначим такие противоречия.

Во-первых, без наличия четкой научно обоснованной концепции пастбищного лососеводства на Дальнем Востоке России [Леман и др., 2015] рыбоводные предприятия произвольно и нерегулируемо увеличивают объемы выпуска заводской молоди кеты. Это, как свидетельствует практика, при превышении установленных природой пределов сопровождается сокращением уловов. Следовательно, существует противоречие между краткосрочными и долгосрочными экономическими результатами деятельности и подходами к ее планированию.

Во-вторых, не сформированы базовые принципы рационального распределения усилий и средств между поддержанием воспроизводства диких популяций, регулированием промысла и искусственным воспроизводством [Леман и др., 2015]. Как следствие, в Сахалино-Курильском регионе все более обостряется противоречие между рыбопромышленниками, ориентированными на эксплуатацию природных популяций, и сторонниками пастбищного лососеводства. При этом экономические результаты деятельности

и тех и других в определяющей мере зависят от того, насколько благоприятными для рыб промыслаемых стад были не контролируемые человеком природные условия.

В-третьих, исторически в Сахалино-Курильском регионе основным объектом лососевого промысла была горбуша, которая воспроизводится почти во всех водотоках Сахалина и Курильских островов. В то же время во многих бассейнах лососевых рек региона природные нерестилища кеты отсутствуют.

Репродуктивный потенциал лососевых стад в значительной степени зависит от условий нереста, которым в свою очередь могут благоприятствовать охранные и мелиоративные мероприятия. При необходимости репродуктивный потенциал можно попытаться увеличить за счет рыбоводных мероприятий, включая заводские методы. Однако в любом случае объектом воздействия на репродуктивный потенциал должно выступать конкретное природное стадо (популяция) того или иного вида тихоокеанских лососей. Именно в таком контексте чаще всего рассматривают обоснованность рыбоводных мероприятий для тихоокеанских лососей Дальнего Востока России [Вронский, 1980; Рухлов, 1980, 1989; Рослый, 1984; Викторовский и др., 1986; Гриценко и др., 1987; Хоревин, 1989; Алтухов и др., 1997; Макоедов, 1999; Алтухов, 2003; Куманцов, 2008; Запорожец, Запорожец, 2011; Коцюк, 2020; и др.].

До относительно недавнего времени искусственное разведение молоди кеты в Сахалино-Курильском регионе осуществляли лишь в тех пресноводных бассейнах, где исторически присутствовали природные нерестилища этого вида. Однако по мере расширения сети ЛРЗ и активизации нерегулируемой рыбоводной деятельности в этот процесс стали вовлекать реки, в которых вполне успешно размножалась горбуша, а природные группировки кеты никогда ранее не воспроизводились. В результате возникло противоречие между естественным воспроизводством горбуши и искусственным разведением кеты. Видимым практическим следствием такого противоречия стало резкое сокращение запасов (и уловов) горбуши. Особенно заметно такое сокращение проявилось в исторически наиболее урожайные нечетные годы. Вряд ли приведенные выше примеры повышения уловов кеты, обусловленного практически полным изъятием производителей, в долгосрочном плане смогут компенсировать потери промысла горбуши.

В-четвертых, сокращение численности производителей горбуши на естественных нерестилищах и тотальное изъятие заводской кеты лишают экосистемы лососевых рек поступления биогенных веществ, формирующих основу питания молоди кеты и горбуши в реках и эстуариях. Кроме того, существенно изменяется ситуация в общем биоценозе, частью которого является лососевый водоем. В частности медведи, лишившись привычного рыбного рациона на нерестовых реках, стали намного чаще заходить в населенные пункты Сахалинской области, создавая реальную угрозу жизни людей. Таким образом, в районах нерегулируемого лососеводства возникают противоречия между окружающей средой и хозяйственной деятельностью на водных объектах.

В-пятых, с началом нынешнего столетия совпал переход тихоокеанских лососей российского происхождения в очередной период высокой численности [Макоедов, Макоедов, 2022б, в, 2023а, б; Шевляков, Островский, 2025]. В Сахалино-Курильском регионе (без учета северных Курильских островов и северо-западного побережья Сахалина, где велика доля транзитной рыбы) в 2005–2016 гг. даже в нерыбные годы уловы были не ниже 100 тыс. т, а в рыбные — не ниже 150. В 2009 г. был зафиксирован исторический для рассматриваемого промыслового района рекорд — более 300 тыс. т. Однако затем лососевые уловы стали прогрессивно снижаться. В 2018 г., когда запасы тихоокеанских лососей российского происхождения позволили добыть почти 670 тыс. т, Сахалинская область выловила около 125 тыс. т. В 2021 г. отечественные уловы составили 540 тыс. т, сахалинские — 55 тыс. т. В 2023 г. общий вылов лососей достиг почти 610 тыс. т, сахалинский — около 70 тыс. т. Фактически с началом 2020-х гг. запасы тихоокеанских лососей, воспроизводящихся (и воспроизводимых) в водных объектах Сахалино-Курильского региона, находятся на уровне, характерном для периода низкой численности. Есть основания говорить о противоречии между трендами динамики численности ло-

сосей российского происхождения в целом и лососей Сахалина и Курильских островов. Конечно, нельзя исключить, что такие различия обусловлены исторически. Однако в данном случае смена трендов произошла слишком резко и совпала с нерегулируемым увеличением объемов выпуска заводской молоди до более чем 600 млн экз.

Список можно уточнять и расширять, однако приведенных примеров достаточно, чтобы говорить о необходимости внесения корректив в работу лососевого хозяйства Сахалинской области.

### **Заключение**

Для всего Сахалино-Курильского региона и отдельных рыбопромысловых районов отмечена взаимозависимость между количеством выпускаемой молоди и уловами кеты и горбуши. Наиболее рельефно такая зависимость проявлялась тогда, когда объемы выпуска начинали превышать определенный рубеж, который, по-видимому, оказывается предельным для конкретных районов. В таких случаях дальнейшее увеличение выпуска заводской молоди сопровождалось снижением уловов.

Уловы тихоокеанских лососей в Сахалинской области демонстрировали положительные тренды при выпуске от 500 до 600 млн экз. молоди кеты и горбуши. Более высокие объемы производства сопровождались уменьшением объемов вылова (а соответственно, и запасов).

По-видимому, искусственное разведение молоди горбуши не особо отражалось на состоянии запасов (и уловов) этого вида. Более 95 % добычи горбуши на восточном Сахалине — исторически наиболее значимом районе лососевого промысла Сахалинской области — обеспечивали рыбы, родившиеся в естественных условиях.

Для популяций кеты, воспроизводство которых приурочено к о. Итуруп, охотоморскому и юго-западному побережьям Сахалина, также отмечены взаимозависимости между количеством выпускаемой молоди и уловами. В первом районе критичным для состояния запасов кеты становится увеличение численности искусственно разводимой молоди более 100 млн экз., во втором — более 200–250, в третьем — более 70 млн экз.

Взаимозависимости между объемами искусственно разводимой кеты и ее последующими уловами, по-видимому, носят многофакторный характер. Можно предположить различные проявления плотностно-зависимого отбора, селективности рыбоводства и промысла, обострения конкуренции за кормовые ресурсы, эпизоотий из-за повышенной скученности молоди при ее залповых выпусках, снижения приспособленности заводских группировок вследствие межзаводских перевозок оплодотворенной икры и т.д. и т.п.

Деятельность лососевого хозяйства Сахалинской области требует внесения корректив, направленных на устранение противоречия между окружающей средой и хозяйственной деятельностью на водных объектах, а также между краткосрочными и долгосрочными экономическими результатами деятельности и подходами к ее планированию; рыбопромышленниками, ориентированными на эксплуатацию природных популяций и сторонниками пастбищного лососеводства; естественным воспроизводством горбуши и искусственным разведением кеты; трендами динамики численности лососей российского происхождения в целом и лососей Сахалина и Курильских островов.

### **Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)**

Авторы выражают глубокую признательность рецензентам. Их конструктивные замечания в значительной мере способствовали повышению качества данной статьи.

The authors are grateful to the reviewers whose constructive comments have contributed greatly to improvement of the article.

### **Финансирование работы (FUNDING)**

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮИЦ РАН, № гр. проекта 125011200145-8.

The study was conducted within the framework of the Southern Scientific Center, Russian Ac. Sci. budgetary project No. 125011200145-8.

### **Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)**

Авторы заявляют, что данный обзор не содержит собственных экспериментальных данных, полученных с использованием животных или с участием людей. Библиографические ссылки на все использованные в обзоре данные других авторов оформлены в соответствии с ГОСТом.

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The authors declare that this review does not contain their own experimental data obtained using animals or involving humans. Bibliographic references to all data of other authors used in the review are formatted in accordance with the state standards (GOST).

The authors declare that they have no conflict of interest.

### **Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)**

Авторы в равной мере участвовали в сборе и обработке данных, обсуждении полученных результатов и написании статьи.

The authors equally participated in the data collection, processing and analyzing, the results discussing, and the text of article writing and illustrating.

### **Дополнительная информация (ADDITIONAL INFORMATION)**

Частично информация, связанная с содержанием статьи, ранее была размещена в средствах массовой информации на порталах fishnews.ru и fishkamchatka.ru.

Some issues concerning the article content were earlier partially posted in the mass-media on the portals fishnews.ru and fishkamchatka.ru.

### **Список литературы**

**Алтухов Ю.П.** Генетические последствия селективного рыболовства и рыбоводства // Вопр. рыб-ва. — 2001. — Т. 2, № 4(8). — С. 562–603.

**Алтухов Ю.П.** Генетические процессы в популяциях : моногр. — М. : Наука, 1983. — 279 с.

**Алтухов Ю.П.** Генетические процессы в популяциях : учеб. пособие. — М. : ИКЦ «Академкнига», 2003. — 431 с.

**Алтухов Ю.П., Евсюков А.Н.** Перепроизводство молоди рыбоводными заводами как причина деградации волжского стада русского осетра // Докл. РАН. — 2001. — Т. 380, № 2. — С. 273–275. EDN: USQDWS.

**Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т.** Популяционная генетика лососевых рыб : моногр. — М. : Наука, 1997. — 288 с.

**Антонов А.А., Буслов А.В., Брагина И.Ю. и др.** Результаты мечения горбуши у юго-восточного побережья острова Сахалин в 2014 г. // Бюл. № 9 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014. — С. 154–157.

**Викторовский Р.М., Бачевская Л.Т., Ермоленко Л.Н. и др.** Генетическая структура популяций кеты северо-востока СССР и проблемы рационального использования ее запасов // Биол. моря. — 1986. — № 2. — С. 51–59.

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

**Гринберг Е.В.** Сто типичных ошибок и нарушений биотехники искусственного разведения тихоокеанских лососей // Рыб. хоз-во. — 2021. — № 5. — С. 80–88. DOI: 10.37663/0131-6184-2021-5-80-88. EDN: BLNDPD.

**Гриценко О.Ф., Ковтун А.А., Косткин В.К.** Экология и воспроизводство кеты и горбуши : моногр. — М. : Агропромиздат, 1987. — 166 с.

**Ельников А.Н., Зеленников О.В.** О состоянии промыслового стада кеты *Oncorhynchus keta* и прогнозировании ее численности у острова Итуруп // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 1. — С. 58–74. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-58-74. EDN: QRTWBF.

**Ефанов В.Н., Бойко А.В.** Экологические особенности и оптимизация условий искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей на современных рыбоводных заводах Сахалинской области : моногр. — Южно-Сахалинск : СахГУ, 2014. — 124 с.

**Запорожец Г.В., Запорожец О.М.** Лососевые рыболовные заводы Дальнего Востока в экосистемах северной Пацифики : моногр. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2011. — 268 с.

**Зеленников О.В., Багинский Д.В., Седунов П.А.** Питание массовых видов рыб природной и заводской молодью тихоокеанских лососей на примере реки Обутонай (о. Сахалин) // Изв. ТИНРО. — 2022. — Т. 202, вып. 3. — С. 521–534. DOI: 10.26428/1606-9919-2022-202-521-534. EDN: GHSKS.

**Зеленников О.В., Косач Е.А.** Оценка эффективности заводского воспроизводства горбуши на острове Итуруп, выполненная с применением техники отолитного маркирования // Рыбохозяйственная наука. История, современность, перспективы : мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию создания «ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга». — М. : ВНИРО, 2024. — С. 263–266. EDN: TKAQFR.

**Каев А.М.** Значение заводского разведения горбуши и кеты для их промысла в Сахалинской области // Рыб. хоз-во. — 2010. — № 5. — С. 57–61. EDN: NBICGT.

**Каев А.М., Игнатьев Ю.И.** Заводское разведение лососей в Сахалинской области // Рыб. хоз-во. — 2007. — № 6. — С. 57–60. EDN: JKHBLV

**Каев А.М., Игнатьев Ю.И.** Развитие заводского разведения тихоокеанских лососей в Сахалино-Курильском регионе и его значение для промысла // Тр. ВНИРО. — 2015. — Т. 153. — С. 95–104. EDN: UADYKR.

**Каев А.М., Ромасенко Л.В., Каев Д.А.** К вопросу об эффективности крупномасштабного заводского разведения кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) на острове Итуруп (Курильские острова) // Биол. моря. — 2021. — Т. 47, № 6. — С. 411–420. DOI: 10.31857/S0134347521060073. EDN: CBFDBY.

**Канидьев А.Н.** Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб : моногр. — М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1984. — 216 с.

**Кловач Н.В.** Экологические последствия крупномасштабного разведения кеты : моногр. — М. : ВНИРО, 2003. — 164 с.

**Колончин К.В.** Об итогах лососевой путины в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне в 2024 году // Вопр. рыб-ва. — 2025. — Т. 26, № 2. — С. 7–22. DOI: 10.36038/0234-2774-2025-26-2-7-22. EDN: BITBBV.

**Колпаков Н.В., Кульбачный С.Е.** Наблюдения за естественным и искусственным воспроизводством кеты на островах Хонсю и Хоккайдо (Япония) // Тр. СахНИРО. — 2023. — Т. 19-1. — С. 303–328. EDN: PKZXHC.

**Коцюк Д.В.** Искусственное воспроизводство тихоокеанских лососей в бассейне р. Амур: история, современное состояние, перспективы // Изв. ТИНРО. — 2020. — Т. 200, вып. 3. — С. 530–550. DOI: 10.26428/1606-9919-2020-200-530-550. EDN: SCSMBP.

**Куманцов М.И.** Искусственное воспроизводство водных биоресурсов в 2008 году // Рыб. хоз-во. — 2008. — № 6. — С. 15–17. EDN: JXJYNL.

**Леман В.Н., Смирнов Б.П., Точилина Т.Г.** Пастбищное лососеводство на Дальнем Востоке: современное состояние и существующие проблемы // Тр. ВНИРО. — 2015. — Т. 153. — С. 105–120. EDN: UADYLB.

**Литвиненко А.В., Попова Д.С.** Эффективность работы некоторых рыболовных заводов Сахалина по результатам массового маркирования тихоокеанских лососей // Вестн. КамчатГТУ. — 2016. — № 38. — С. 81–89. DOI: 10.17217/2079-0333-2016-38-81-89. EDN: XVMXAZ.

**Лихатович Д.** Лосось без рек. История кризиса тихоокеанского лосося : моногр. : пер. с англ. — Владивосток : Дальний Восток, 2004. — 376 с.

**Макоедов А.А., Макоедов А.Н.** Оценка рыбохозяйственного потенциала озерно-речной системы Беттобу (о. Шумшу, северные Курильские острова) : моногр. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2025. — 116 с.

**Макоедов А.Н.** Кариология, биохимическая генетика и популяционная фенетика лососевидных рыб Сибири и Дальнего Востока : моногр. — М. : УМК «Психология», 1999. — 291 с.

**Макоедов А.Н., Бачевская Л.Т., Рогатных А.Ю. и др.** Влияние рыболовных мероприятий на состояние популяций кеты рек северного побережья Охотского моря // Науч. тр. ГосНИОРХ. — 1994а. — Вып. 308. — С. 243–256. EDN: JOUQIX.

**Макоедов А.Н., Бачевская Л.Т., Рогатных А.Ю.** Искусственное воспроизводство и состояние популяций кеты рек северного побережья Охотского моря // Вестн. ДВО РАН. — 1994б. — № 3. — С. 64–73.

**Макоедов А.Н., Коротаев Ю.А., Антонов Н.П.** Азиатская кета : моногр. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2009. — 356 с.

**Макоедов А.Н., Макоедов А.А.** Искусственное воспроизводство и состояние запасов тихоокеанских лососей // Изв. ТИНРО. — 2022а. — Т. 202, вып. 3. — С. 661–678. DOI: 10.26428/1606-9919-2022-202-661-678. EDN: GPMPXI.

**Макоедов А.Н., Макоедов А.А.** Тихоокеанские лососи: состояние запасов и перспективы промысла // Изв. ТИНРО. — 2022б. — Т. 202, вып. 2. — С. 255–267. DOI: 10.26428/1606-9919-2022-202-255-267. EDN: AEGYMV.

**Макоедов А.Н., Макоедов А.А.** Динамика численности тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus*, *Salmonidae*) российского происхождения и перспективы их добычи // Вестн. КамчатГТУ. — 2022в. — № 60. — С. 84–97. DOI: 10.17217/2079-0333-2022-60-84-97. EDN: RNQMZZ.

**Макоедов А.Н., Макоедов А.А.** Нерка российского происхождения: на что рассчитывать рыбакам? // Изв. ТИНРО. — 2023а. — Т. 203, вып. 2. — С. 249–263. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-249-263. EDN: WFCVUX.

**Макоедов А.Н., Макоедов А.А.** Тихоокеанские лососи российского происхождения: на какие уловы рассчитывать? // Изв. ТИНРО. — 2023б. — Т. 203, вып. 1. — С. 46–57. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-46-57. EDN: QHAYVT.

**Марковцев В.Г.** Разведение тихоокеанских лососей — за и против // Бюл. № 3 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». — Владивосток : ТИНРО-центр, 2008. — С. 204–209.

**Марковцев В.Г., Акулин В.Н.** Анализ состояния и перспективы разведения лососей на Дальнем Востоке России // Бюл. № 9 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014. — С. 111–120. EDN: JWWURN.

**Мякишев М.С., Иванова М.А., Зеленников О.В.** К вопросу о мечении молоди тихоокеанских лососей и эффективности работы рыбоводных заводов // Биол. моря. — 2019. — Т. 45, № 5. — С. 342–348. DOI: 10.1134/S0134347519050085. EDN: ZGIZDL.

**Радченко В.И.** Состояние запасов и промысла горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *O. keta* (*Salmonidae*, *Salmoniformes*) в районах их массового искусственного воспроизводства // Вопр. рыб-ва. — 2021. — Т. 22, № 4. — С. 140–181. DOI: 10.36038/0234-2774-2021-22-4-140-181. EDN: GHKUUN.

**Рогатных А.Ю., Яковлев К.А., Бойко И.А. и др.** Проблемы и перспективы рационального сочетания искусственного и естественного воспроизводства тихоокеанских лососей в Магаданской области // Науч. тр. ГосНИОРХ. — 1994. — Вып. 308. — С. 257–264. EDN: ХМКУЛВ.

**Рослый Ю.С.** Эффективность и перспективы заводского воспроизводства лососей в бассейне Амура // Лососевидные рыбы. — Л. : Наука, 1984. — С. 189–191.

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

**Рухлов Ф.Н.** Разведение тихоокеанских лососей: проблемы и резервы // Резервы лососевого хозяйства Дальнего Востока. — Владивосток : ДВО АН СССР, 1989. — С. 85–93.

**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 : мат-лы Междунар. науч.-практ. семинара. — Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор, 2006. — С. 16–26.

**Стеколыщикова М.Ю.** Некоторые результаты мониторинга заводских стад горбуши в зал. Анива (о. Сахалин) // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 183. — С. 51–60. EDN: UXZXJJ.

**Стеколыщикова М.Ю.** Пространственное распределение и межгодовая изменчивость уловов горбуши искусственного происхождения в водах восточного побережья о. Сахалин в современный период // Изв. ТИНРО. — 2021. — Т. 201, вып. 2. — С. 484–504. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-484-504. EDN: DWJRON.

**Стеколыщикова М.Ю., Акинничева Е.Г.** Некоторые результаты изучения возврата анивской горбуши, маркированной на ЛРЗ в 2009–2011 гг. // Бюл. № 8 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2013. — С. 134–140.

**Стеколыщикова М.Ю., Акинничева Е.Г., Батюк Ю.А., Вараксин И.А.** Оценка встречаемости кеты *Oncorhynchus keta* искусственного происхождения на нерестилищах рек и озер о. Итуруп // Изв. ТИНРО. — 2024. — Т. 204, № 4. — С. 935–950. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-935-950. EDN: TLWKPKZ.

**Стеколыщикова М.Ю., Акинничева Е.Г., Каев А.М.** Первые результаты идентификации горбуши заводского происхождения в возврате в залив Анива в 2010 г. // Бюл. № 6 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2011. — С. 103–105.

**Стеколыщикова М.Ю., Барковская О.А., Батюк Ю.А.** Возможности повышения эффективности искусственного воспроизводства кеты *Oncorhynchus keta* в бассейне р. Найба (о. Сахалин) // *Вопр. рыб-ва.* — 2021. — Т. 22, № 4. — С. 182–194. DOI: 10.36038/0234-2774-2021-22-4-182-194. EDN: XOFMIC.

**Стеколыщикова М.Ю., Палькина О.Н., Батюк Ю.А.** Вклад искусственного воспроизводства в промысел и поддержание естественных популяций горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Восточного Сахалина в 2018 г. // *Вопр. рыб-ва.* — 2023. — Т. 24, № 4. — С. 119–135. DOI: 10.36038/0234-2774-2023-24-4-119-135. EDN: ROWAJR.

**Хоревин Л.Д.** Искусственное разведение тихоокеанских лососей в Сахалинской области // *Резервы лососевого хозяйства Дальнего Востока.* — Владивосток : ДВО АН СССР, 1989. — С. 94–104.

**Шевляков Е.А., Островский В.И.** Вековая динамика запасов и средней индивидуальной массы тихоокеанских лососей Дальнего Востока России через призму климатических циклов и трендов // *Изв. ТИНРО.* — 2025. — Т. 205, вып. 2. — С. 199–222. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-199-222. EDN: BZQPIL.

**Шунтов В.П.** Биология дальневосточных морей России : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2016. — Т. 2. — 604 с.

**Шунтов В.П., Темных О.С.** Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2011. — Т. 2. — 473 с.

**Hiroi O.** Historical trends of salmon fisheries and stock conditions in Japan // *NPAFC Bull.* — 1998. — № 1. — P. 23–27.

**Kaeriyama M.** Hatchery programmes and stock management of salmonid populations in Japan / eds B.R. Howell, E. Moksness, T. Svasand // *Stock enhancement and sea ranching.* — Oxford, UK : Blackwell Scientific Publications, 1999. — P. 153–167.

**Kitada S.** Japanese chum salmon stock enhancement: current perspective and future challenges // *Fish. Sci.* — 2014. — Vol. 80. — P. 237–249. DOI: 10.1007/s12562-013-0692-8. EDN: SRGLWP.

**Morita K., Morita S.H., Fukuwaka M.** Population dynamics of Japanese pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*): are recent increases explained by hatchery programs or climatic variations? // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* — 2006a. — Vol. 63, № 1. — P. 55–62.

**Morita K., Saito T., Miyakoshi Y. et al.** A review of Pacific salmon hatchery programmes on Hokkaido Island, Japan // *ICES J. Mar. Sci.* — 2006b. — Vol. 63, Iss. 7. — P. 1353–1363. DOI: 10.1016/j.icesjms.2006.03.024. EDN: MHNNQN.

**Ohnuki T., Morita K., Tokuda H. et al.** Numerical and economic contributions of wild and hatchery pink salmon to commercial catches in Japan estimated from mass otolith markings // *N. Am. J. Fish. Manage.* — 2015. — Vol. 35, № 3. — P. 598–604. DOI: 10.1080/02755947.2015.1020078.

## References

**Altukhov, Yu.P.,** Genetic consequences of selective fishing and breeding, *Vopr. Rybolov.*, 2001, vol. 2, no. 4(8), pp. 562–603.

**Altukhov, Yu.P.,** *Geneticheskiye protsessy v populyatsiyakh* (Genetic processes in populations), Moscow: Nauka, 1983.

**Altukhov, Yu.P.,** *Geneticheskiye protsessy v populyatsiyakh* (Genetic processes in populations), Moscow: ICC Akademkniga, 2003.

**Altukhov, Yu.P. and Evsyukov, A.N.,** Juvenile overproduction at fish hatcheries may explain the degradation of the Volga stock of the Russian sturgeon, *Doklady Biological Sciences*, 2001, vol. 380, no. 1–6, pp. 454–456. EDN: LGKDDV

**Altukhov, Yu.P., Salmenkova, E.A., and Omel'chenko, V.T.,** *Populyatsionnaya genetika lososevykh ryb* (Population Genetics of Salmon Fishes), Moscow: Nauka, 1997.

**Antonov, A.A., Buslov, A.V., Bragina, I.Yu., Zhivoglyadov, A.A., and Sukhonos, P.S.,** Results of tagging pink salmon off the southeastern coast of Sakhalin Island in 2014, in *Byulleten' no. 9 izucheniya tikhookeanskikh lososei na Dal'nem Vostoke* (Bulletin No. 9 for the Study of Pacific Salmon in the Far East), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2014, pp. 154–157.

**Viktorovsky, R.M., Bachevskaya, L.T., Ermolenko, L.N., Rudminaitis, E.A., Ryabova, G.D., Makoedov, A.N., Shevchenko, N.G., and Gutin, L.I.,** Genetic population structure of chum salmon from the North-East USSR and problems of rational utilization of stocks of this fish, *Sov. J. Mar. Biol.*, 1986, no. 2, pp. 51–59.

**Vronsky, B.B.,** On increasing the efficiency of artificial breeding of Far Eastern salmon, in *Lososevidnyye ryby* (Salmon fish), Leningrad: Nauka, 1980, pp. 175–183.

**Greenberg, E.V.**, One hundred typical mistakes and violations of biotechnics of artificial breeding of Pacific salmon, *Rybn. Khoz.*, 2021, no. 5, pp. 80–88. doi 10.37663/0131-6184-2021-5-80-88. EDN: BLNDPD

**Gritsenko, O.F., Kovtun, A.A., and Kostkin, V.K.**, *Ekologiya i vosproizvodstvo kety i gorbushi* (Ecology and Reproduction of Chum and Pink Salmon), Moscow: Agropromizdat, 1987.

**Elnikov, A.N. and Zelennikov, O.V.**, The status of the chum salmon (*Oncorhynchus keta*) commercial stock and prediction of its size off Iturup Island, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2023, vol. 49, no. 7, pp. 597–608. doi 10.1134/s1063074023070052. EDN: EZDIWI

**Efanov, V.N. and Boyko, A.V.**, *Ekologicheskiye osobennosti i optimizatsiya usloviy iskusstvennogo vosproizvodstva tikhookeanskikh lososey na sovremennykh rybovodnykh zavodakh Sakhalinskoy oblasti* (Environmental special aspects and optimization of an artificial reproduction conditions for Pacific Salmon at the actual fish hatcheries of Sakhalin Region), Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalin. Gos. Univ., 2014.

**Zaporozhets, G.V. and Zaporozhets, O.M.**, *Lososevye rybovodnye zavody Dal'nego Vostoka v ekosistemakh severnoi Patsifiki* (Salmon Hatcheries of the Far East in the Ecosystems of the North Pacific), Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2011.

**Zelennikov, O.V., Baginskiy, D.V., and Sedunov, P.A.**, Feeding of mass fish species with natural and farmed juveniles of pacific salmon on example of the Obutonai River (Sakhalin Island), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2022, vol. 202, no. 3, pp. 521–534. doi 10.26428/1606-9919-2022-202-521-534. EDN: GIHSKS

**Zelennikov, O.V. and Kosach, E.A.**, Evaluation of the efficiency of hatchery reproduction of pink salmon on Iturup Island, carried out using the otolith marking technique, in *Rybokhozyaystvennaya nauka. Istoriya, sovremennost', perspektivy: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 110-letiyu sozdaniya "GosNIORKH" im. L.S. Berga* (Fisheries science. History, modernity, prospects: materials of the Int. scientific and practical. conf., dedicated to the 110<sup>th</sup> anniversary of the creation of the "GosNIORKh" named after L.S. Berg), Moscow: VNIRO, 2024, pp. 263–266. EDN: TKAFQR

**Kajev, A.M.**, The value of factory cultivation of pink and chum salmon for fishing in Sakhalin Region, *Rybn. Khoz.*, 2010, no. 5, pp. 57–61. EDN: NBICGT

**Kaev, A.M. and Ignatiev, Yu.I.**, Plant growing of salmon in Sakhalin region, *Rybn. Khoz.*, 2007, no. 6, pp. 57–60. EDN: JKHLV

**Kaev, A.M. and Ignatyev, Yu.I.**, The progress of Pacific salmon hatchery culture in the Sakhalin-Kuril region and its importance for fishery, *Tr. Vseross. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2015, vol. 153, pp. 95–104. EDN: UADYKR

**Kaev, A.M., Romasenko, L.V., and Kaev, D.A.**, On the issue of efficiency of large-scale hatchery rearing of chum salmon (*Oncorhynchus keta*, Walbaum, 1792) on Iturup Island, Kuril Islands, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2021, vol. 47, no. 6, pp. 470–479. doi 10.1134/S1063074021060079. EDN: CBFDBY

**Kanid'ev, A.N.**, *Biologicheskie osnovy iskusstvennogo razvedeniya lososevykh ryb* (Biological Bases of Artificial Breeding of Salmonid Fishes), Moscow: Legkaya i Pishchevaya Promyshlennost', 1984.

**Klovach, N.V.**, *Ekologicheskie posledstviya krupnomasshtabnogo razvedeniya kety* (Ecological Consequences of the Large-Scale Chum Salmon Farming), Moscow: VNIRO, 2003.

**Kolonchin, K.V.**, The results of salmon fishery in the Far Eastern fishery basin in 2024, *Vopr. Rybolov.*, 2025, vol. 26, no. 2, pp. 7–22. doi 10.36038/0234-2774-2025-26-2-7-22. EDN: BITBBB

**Kolpakov, N.V. and Kulbachny, S.E.**, Observations on natural and artificial reproduction of chum salmon *Oncorhynchus keta* at the Honshu and Hokkaido (Japan), *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 19, pt I, pp. 303–328. EDN: PKZXHC

**Kotsyuk, D.V.**, Artificial reproduction of pacific salmon in the Amur River basin: history, current state, prospects, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2020, vol. 200, no. 3, pp. 530–550. doi 10.26428/1606-9919-2020-200-530-550. EDN: SCSMBP

**Kumantsov, M.I.**, Artificial reproduction of aquatic living resources in 2008, *Rybn. Khoz.*, 2008, no. 6, pp. 15–17. EDN: JXJYNL

**Leman, V.N., Smirnov, B.P., and Tochilina, T.G.**, Pacific Salmon Hatchery Program on Russian Far East: Current Status and Essential Problem, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2015, vol. 153, pp. 105–120. EDN: UADYLB

**Litvinenko, A.V. and Popova, D.S.**, The efficiency of some hatcheries in Sakhalin according to the results of mass marking of pacific salmon, *Vestn. Kamchatskogo Gos. Tekh. Univ.*, 2016, no. 38, pp. 81–89. doi 10.17217/2079-0333-2016-38-81-89. EDN: XVMXAZ

**Lichatowich, D.**, *Salmon without rivers. A history of the Pacific salmon crisis*, Washington: Island Press, 1999.

**Makoedov, A.A. and Makoedov A.N.**, *Otsenka rybokhozyaystvennogo potentsiala ozernorechnoy sistemy Bettobu (o. Shmshu, Severnyye Kuril'skiye ostrova)* (Assessment of the fisheries

potential of the lake-river system of Bettobu (Shumshu Island, the northern Kuril Islands)), Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2025.

**Makoedov, A.N.**, *Kariologiya, biokhimicheskaya genetika i populyatsionnaya fenetika lososevidnykh ryb Sibiri i Dal'nego Vostoka* (Kariology, biochemical genetics and population phenetics of salmonids in Siberia and the Far East), Moscow: UMK «Psikhologiya», 1999.

**Makoedov, A.N., Bachevskaya, L.T., Rogatnykh, A.Yu., Pustovoit, S.P., Yakovlev, K.A., Boiko, I.A., and Akinicheva, E.G.**, The influence of fish-cultural measures on the state of chum salmon populations in rivers of the northern coast of the Okhotsk Sea, *Nauchn. Tr. Gos. Nauchno-Issled. Inst. Ozern. Rechn. Rybn. Khoz.*, 1994, no. 308, pp. 243–256. EDN: JOUQIX

**Makoedov, A.N., Bachevskaya, L.T., and Rogatnykh, A.Yu.**, Artificial reproduction and state of chum salmon populations of northern Okhotsk Sea coastal rivers, *Vestn. Dal'nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk*, 1994, no. 3, pp. 64–73.

**Makoedov, A.N., Korotaev, Yu.A., and Antonov, N.P.**, *Aziatskaya keta* (Asian Chum Salmon), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2009.

**Makoedov, A.N. and Makoedov, A.A.**, Artificial reproduction and status of stock for pacific salmon, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2022, vol. 202, no. 3, pp. 661–678. doi 10.26428/1606-9919-2022-202-661-678. EDN: GPMPXI

**Makoedov, A.N. and Makoedov, A.A.**, Pacific salmon: the status of stocks and prospects for the fishery, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2022, vol. 48, no. 7, pp. 547–554. doi 10.1134/s1063074022070112. EDN: ULQCZM

**Makoedov, A.N. and Makoedov, A.A.**, Population dynamics and catch prospects of russian pacific salmon (*Oncorhynchus*, Salmonidae), *Vestn. Kamchatskogo Gos. Tekh. Univ.*, 2022, no. 60, pp. 84–97. doi 10.17217/2079-0333-2022-60-84-97. EDN: RNQMZZ

**Makoedov, A.N. and Makoedov, A.A.**, Sockeye salmon of Russian origin: what can fishermen count on?, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2023, vol. 49, no. 7, pp. 587–596. doi 10.1134/s106307402307009x. EDN: FMQYDT

**Makoedov, A.N. and Makoedov, A.A.**, Russian pacific salmon: what catches may we expect?, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2023, vol. 49, no. 7, pp. 579–586. doi 10.1134/s1063074023070088. EDN: EXIEKG

**Markovtsev, V.G.**, Breeding Pacific salmon — pros and cons, in *Byulleten' no. 3 realizatsii "Kontseptsii dal'nevostochnoi basseinovoi programmy izucheniya tikhookeanskikh lososei"* (Bulletin No. 3 Implementation "Concept of the Far Eastern Basin Program for the Study of Pacific Salmon"), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2008, pp. 204–209.

**Markovtsev, V.G. and Akulin, V.N.**, Analysis of the state and prospects of salmon breeding in the Russian Far East, in *Byulleten' no. 9 izucheniya tikhookeanskikh lososei na Dal'nem Vostoke* (Bulletin No. 9 Study of Pacific Salmon in the Far East), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2014, pp. 111–120. EDN: JWWURN

**Myakishev, M.S., Ivanova, M.A., and Zelennikov, O.V.**, Marking of salmon juveniles and the efficiency of fish farming, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2019, vol. 45, no. 5, pp. 363–369. doi 10.1134/S1063074019050080. EDN: AYNXGD

**Radchenko, V.I.**, Pink *Oncorhynchus gorbuscha* and chum *O. keta* (Salmonidae, Salmoniformes) salmon stock and fishery conditions in places of their intensive hatchery propagation, *Vopr. Rybolov.*, 2021, vol. 22, no. 4, pp. 140–181. doi 10.36038/0234-2774-2021-22-4-140-181

**Rogatnykh, A.Yu., Yakovlev, K.A., Boyko, I.A., Akinicheva, E.G., Bachevskaya, L.T., and Makoedov, A.N.**, Problems and prospects for the rational combination of artificial and natural reproduction of Pacific salmon in the Magadan region, *Nauchnyye trudy GosNIORKH*, 1994, vol. 308, pp. 257–264. EDN: XMKYLB

**Rosly, Yu.S.**, Efficiency and prospects of factory reproduction of salmon in the Amur basin, in *Lososevidnye ryby* (Salmonids), Leningrad: Nauka, 1984, pp. 189–191.

**Rukhlov, F.N.**, The scale and efficiency of breeding Pacific salmon in the Sakhalin region, in *Lososevidnye ryby* (Salmon fish), Leningrad: Nauka, 1980, pp. 184–188.

**Rukhlov, F.N.**, Breeding Pacific salmon: problems and reserves, in *Rezervy lososevogo khozyaystva Dal'nego Vostoka* (Reserves of the salmon economy of the Far East), Vladivostok: Dal'nevost. Otd., Akad. Nauk. SSSR, 1989, pp. 85–93.

**Smirnov, B.P., Leman, V.N., and Shulgina, E.V.**, Hatchery reproduction of Pacific salmon in Russia. Current state, problems and prospects, in *Mater. Mezhdunar. nauchno-prakt. seminara "Sovremennyye problemy lososevykh rybovodnykh zavodov Dal'nego Vostoka"* (Proc. Int. Sci. Pract. seminar "Modern problems of salmon plants of the Far East"), Petropavlovsk-Kamchatsky Pechatny Dvor, 2006, pp. 16–26.

**Stekol'shchikova, M.Yu.**, Some results of monitoring for the pink salmon hatchery stocks from the Aniva Bay (Sakhalin Island), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2015, vol. 183, pp. 51–60. EDN: UXZXJJ

**Stekolshchikova, M.Yu.**, Spatial distribution and interannual variability of catches for pink salmon of artificial origin in the waters of eastern coast of Sakhalin Island in modern times, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2021, vol. 201, no. 2, pp. 484–504. doi 10.26428/1606-9919-2021-201-484-504. EDN: DWJROH

**Stekolshchikova, M.Yu. and Akinicheva, E.G.**, Some results of the study of the return of anivskaya pink salmon marked at hatchery in 2009–2011, in *Byulleten' no. 8 izucheniya tikhookeanskikh lososei na Dal'nem Vostokie* (Bulletin No. 8 for the Study of Pacific Salmon in the Far East), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2013, pp. 134–140.

**Stekolshchikova, M.Yu., Akinicheva, E.G., Batyuk, Yu.A., and Varaksin, I.A.**, Estimating the occurrence of chum salmon *Oncorhynchus keta* of artificial origin on the spawning grounds in rivers and lakes of Iturup island, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2024, vol. 204, no. 4, pp. 935–950. doi 10.26428/1606-99192024-204-935-950. EDN: TLWKPZ

**Stekolshchikova, M.Yu., Akinicheva, E.G., and Kaev, A.M.**, First results of identification of pink salmon of hatchery origin returning to Aniva Bay in 2010, in *Byulleten' no. 6 izucheniya tikhookeanskikh lososei na Dal'nem Vostokie* (Bulletin No. 6 for the Study of Pacific Salmon in the Far East), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2011, pp. 103–105.

**Stekolshchikova, M.Y., Barkovskaya, O.A., and Batyuk, Ya.A.**, Possibilities of increasing the of artificial reproduction of chum salmon *Oncorhynchus keta* in the Naiba River basin (Sakhalin Island), *Vopr. Rybolov.*, 2021, vol. 22, no. 4, pp. 182–194. doi 10.36038/0234-2774-2021-22-4-182-194. EDN: XOFMIC

**Stekolshchikova, M.Yu., Palkina, O.N., and Batyuk, Yu.A.**, The contribution of artificial reproduction to the fishery and maintenance of natural populations of pink salmon *Oncorhynchus gorbusha* in Eastern Sakhalin in 2018, *Vopr. Rybolov.*, 2023, vol. 24, no. 4, pp. 119–135. doi 10.36038/0234-2774-2023-24-4-119-135. EDN: ROWAJP

**Khorevin, L.D.**, Artificial breeding of Pacific salmon in the Sakhalin region, in *Rezervy lososevogo khozyaystva Dal'nego Vostoka* (Reserves of the salmon economy of the Far East), Vladivostok: Dal'nevost. Otd., Akad. Nauk. SSSR, 1989, pp. 94–104.

**Shevlyakov, E.A. and Ostrovsky, V.I.**, The century-long dynamics of stocks and average body weight of pacific salmon in the Russian Far East through the prism of climate cycles and trends, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2025, vol. 51, no. 7, pp. 556–574. doi 10.1134/S1063074025700439. EDN: VFGYAO

**Shuntov, V.P.**, *Biologiya dal'nevostochnykh morei Rossii* (Biology of the Far Eastern Seas of Russia), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2016, vol. 2.

**Shuntov, V.P. and Temnykh, O.S.**, *Tikhookeanskije lososi v morskikh i okeanicheskikh ekosistemakh* (Pacific Salmon in Marine and Ocean Ecosystems), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2011, vol. 2.

**Hiroi, O.**, Historical trends of salmon fisheries and stock conditions in Japan, *NPAFC Bull.*, 1998, no. 1, pp. 23–27.

**Kaeriyama, M.**, Hatchery programmes and stock management of salmonid populations in Japan, in *Stock enhancement and sea ranching*, Howell, B.R., Moksness, E., Svasand T., eds, Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications, 1999, pp. 153–167.

**Kitada, S.**, Japanese chum salmon stock enhancement: current perspective and future challenges, *Fish. Sci.*, 2014, vol. 80, pp. 237–249. doi 10.1007/s12562-013-0692-8. EDN: SRGLWP

**Morita, K., Morita, S.H., and Fukuwaka, M.**, Population dynamics of Japanese pink salmon (*Oncorhynchus gorbusha*): are recent increases explained by hatchery programs or climatic variations?, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 2006, vol. 63, no. 1, pp. 55–62.

**Morita, K., Saito, T., Miyakoshi, Y., Fukuwaka, M., Nagasawa, T., and Kaeriyama, M.**, A review of Pacific salmon hatchery programmes on Hokkaido Island, Japan, *ICES J. Mar. Sci.*, 2006, vol. 63, no. 7, pp. 1353–1363. doi 10.1016/j.icesjms.2006.03.024. EDN: MHNNQN

**Ohnuki, T., Morita, K., Tokuda, H., Okamoto, Y., and Ohkuma, K.**, Numerical and economic contributions of wild and hatchery pink salmon to commercial catches in Japan estimated from mass otolith markings, *N. Am. J. Fish. Manage.*, 2015, vol. 35, no. 3, pp. 598–604. doi 10.1080/02755947.2015.1020078  
<http://www.npafc.org>. Cited December, 2025.

<https://rutube.ru/video/private/3131a2abf334cfd8ef8d9d1f00d20256/?p=AF5hcYVuH4ZNmWZwyIacrQ>. Cited December, 2025.

Поступила в редакцию 20.01.2026 г.

После доработки 16.02.2026 г.

Принята к публикации 6.03.2026 г.

The article was submitted 20.01.2026; approved after reviewing 16.02.2026;  
accepted for publication 6.03.2026