

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ ОСЕННЕЙ  
КЕТЫ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУР**

© 2024 г. В.Н. Кошелев (spin: 5569-5540)

*Хабаровский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», Россия, Хабаровск, 680038  
E-mail: koshelev@khabarovsk.vniro.ru*

Поступила в редакцию 10.09.2024 г.

Приведены данные доказывающие важное значение заводского разведения осенней кеты в формировании её промысловых запасов в бассейне р. Амур. Установлено, что увеличение выпуска молоди кеты на один млн экз. даёт средний прирост вылова через три года на 0,18 тыс. т. Предложен комплекс мер, направленный на развитие ресурсной базы осенней кеты. В бассейне Амура предложено увеличение объёмов выпуска молоди осенней кеты с государственных ЛРЗ и создание сети частных ЛРЗ. Суммарный объём выпуска молоди предполагается установить в количестве 200 млн экз. молоди осенней кеты в год, что потенциально может принести дополнительно примерно 13,6 тыс. т возврата осенней кеты. Для достижения показателя необходимо строительство 10–15 ЛРЗ. Предполагается выделение трёх участков с особенностями ведения рыболовной деятельности: малые реки Амурского лимана; Нижнее течение р. Амур от г. Комсомольск-на-Амуре до г. Николаевск-на-Амуре и устьевая части реки р. Амур от г. Николаевск-на-Амуре до устья Амура.

*Ключевые слова:* осенняя кета, река Амур, лососевые рыболовные заводы, воспроизводство.

**ВВЕДЕНИЕ**

Амур – крупнейшая река в Северной Пацифике где обитают тихоокеанские лососи. Данные виды в бассейне реки образуют группу промысловых объектов, формирующих основу рыболовства. Нерестовый фонд тихоокеанских лососей в бассейне Амура в 16 млн м<sup>2</sup> (Рослый, 2002), обеспечивает условия формирования высокой численности горбуши и кеты. За годы промысла суммарный годовой вылов горбуши и кеты в р. Амур варьировал в широких пределах от 2,23 до 99,1 тыс. т и в среднем за 1907–2023 гг. составил 17,6 тыс. т. Амурская горбуша обеспечивала уловы в диапазоне от 0 до 19,6 тыс. т, вылов летней и осенней кеты в отдельные годы варьировал в диапазоне 0–50,5 и 0,5–40,2 тыс. т соответственно. В бассейне Амура основой лососевого промысла исторически является осенняя кета. Доля её вылова составила 59,1% (суммарно – 1,217 млн т.).

В бассейне Амура уже почти 100 лет (с 1929 г.) действует система искусственного воспроизводства осенней кеты в промышленных масштабах. При этом первый опыт искусственного воспроизводства кеты был получен ранее на частном ЛРЗ, организованном рыбопромышленником К.Л. Лавровым на притоках Нижнего Амура в 1909 г. (на р. Большой Чхиль, а с 1915 г. на р. Прауре). Работа завода продолжалась до 1920 г. и носила скорее экспериментальный характер из-за отсутствия эффективной и отработанной технологии искусственного воспроизводства. В 1920 г. предпринимались попытки организации ЛРЗ японцами, оккупировавшими часть территории Дальнего Востока (Кузнецов, 1912; Запорожец, Запорожец, 2011). На 2024 г. в бассейне реки Амур функционируют 5 ЛРЗ, входящие в систему Амурского филиала ФГБУ «Главрыбвод», кроме того построены два небольших частных рыболовных завода. Объёмы выпуска

молоди в последние 10 лет (2015–2024 гг.) составляют в среднем около 65 млн экз. (35,7–97,4 млн экз.).

Отметим, что искусственное воспроизводство тихоокеанских лососей развивается и в китайской части бассейна р. Амур, однако оно не получило своего масштабного развития. Так, в КНР в 1957–1969 гг. суммарно было выпущено порядка 16 млн экз. молоди осенней кеты. С 1988 г. здесь работало два небольших ЛРЗ, суммарный выпуск которых ежегодно составлял около одного млн экз. молоди осенней кеты (Сао Гуанбин и др., 2006). По данным полученным в рамках Российско-Китайской Рабочей комиссии по управлению рыбным промыслом в пограничных водах рек Амур и Уссури в 2019 г. выпуск молоди осенней кеты с рыбоводных предприятий КНР в бассейн Амура составил 2,3 млн, в 2020 г. – 2,05 млн, в 2023 г. – 1,923 млн экз. Выпуски были осуществлены в рр. Амур, Сюнькэчжан, Уссури и Суйфэньхэ.

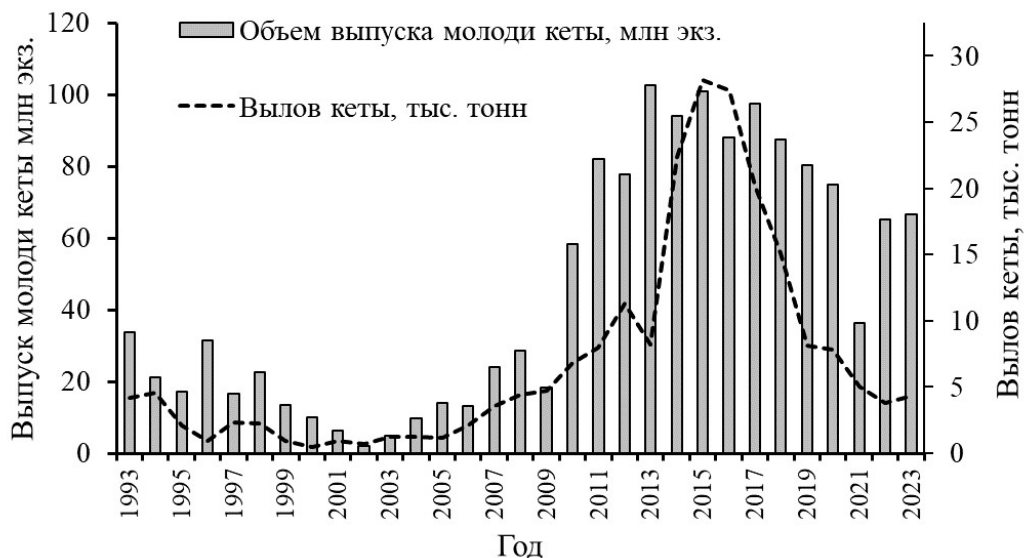
Вопросы эффективности искусственного воспроизводства и его вклада в формирование промысловых запасов осенней кеты рассматривались ранее в ряде работ, но без серьезного научного обоснования (Васильев, 1954; Леванидов, 1954а, б; Рослый, 2002; Коцюк, 2020). В последние годы на основе данных отолитного маркирования вклад «заводской» осенней кеты в Амуре в 2019–2023 гг. в промысловый ресурс был оценен в диапазоне 31,0–33,2% (Кошелев, Литовченко, 2024). Более высокая оценка была получена для исследований методом микрохимического анализа отолитов, проведённых в 2019–2020 гг. (40,2–40,9 %) (Михеев и др., 2024; Mikheev et al., 2023). Расчётный вылов «заводской» осенней кеты в 2019–2023 гг. варьирует в диапазоне 1,5–4,4 тыс. т в год. При среднем вложении 96 млн руб. в год в содержание амурских ЛРЗ в 2019–2023 гг. валовая выручка от продажи возвратной рыбы находилась в диапазоне 593–783 млн руб. в год (Кошелев, Литовченко, 2024). Высокие показатели доли «заводской» рыбы в уловах свидетельствует о существен-

ном влиянии искусственного воспроизводства на формирование промысловых запасов осенней кеты и на экономическое состояние рыболовства в бассейне р. Амур.

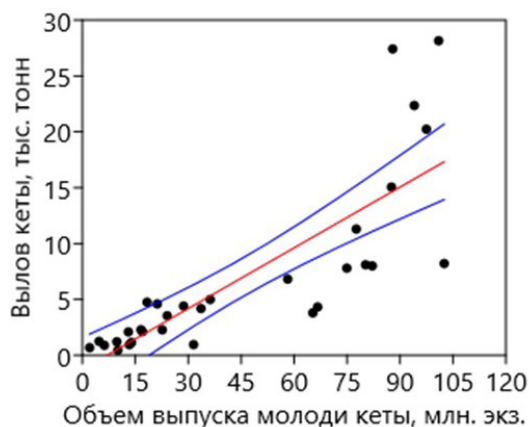
Принимая во внимание, полученные результаты оценки значения заводского разведения осенней кеты в бассейне р. Амур в последние годы и оценивая с различных аспектов значимость данного направления рыбного хозяйства (социального, финансового), следует рассмотреть перспективы развития аквакультуры осенней кеты в бассейне Амура. В связи с этим, целью работы является разработка предложений развития аквакультуры осенней кеты в бассейне реки, с учётом действующего законодательства (ФЗ №148 от 02.07.2013 «Об аквакультуре...»).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

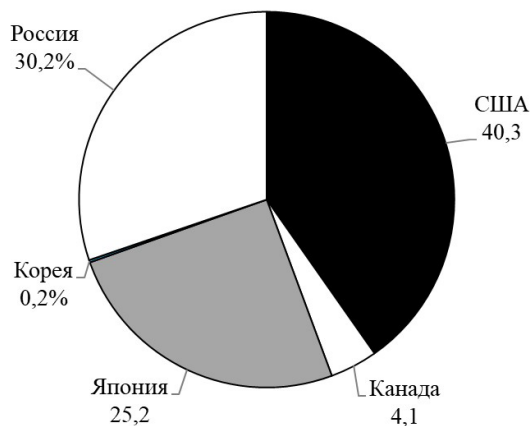
Уже почти 100 лет в бассейне р. Амур запас осенней кеты состоит из особей, имеющих «заводское» и дикое, естественное происхождение. Проследить соотношение «заводских» и диких особей в возвратах, как и определить коэффициенты возврата осенней кеты, за весь период работы амурских ЛРЗ не представлялось возможным. Полученные данные о вкладе «заводского» разведения в пополнение промысловых ресурсов Амура относят только к периоду с 2019 по 2023 г. (Кошелев, Литовченко, 2024; Михеев и др., 2024; Mikheev et al., 2023). Тем не менее значение заводского разведения за более длительный период можно оценить по косвенным показателям, в частности по зависимости вылова осенней кеты от количества выпускаемой с ЛРЗ молоди (рис. 1). Для анализа мы использовали данные об выпусках молоди в 1990–2020 гг. и вылове осенней кеты в 1993–2023 гг. Считаем некорректным использование данных более ранних лет в связи с существовавшей в 60–80-х гг. прошлого века практикой искусственного занижения рекомендованного объёма вылова тихоокеанских лососей в бассейне р. Амур. Данная ситуация была обусловлена системной боязнью не освоения больших



**Рис. 1.** Данные о выпусках молоди с ЛРЗ осенней кеты и её уловах. График, показывающий выпуск молоди осенней кеты в бассейне р. Амур, смещён на три года вперёд так, чтобы данные выпуска молоди и вылова возврата относились к генерации кеты в возрасте 3+ (70,1%).



**Рис. 2.** Зависимость вылова осенней кеты от объёмов выпуска её молоди с ЛРЗ.



**Рис. 3.** Вклад разных стран в общий выпуск молоди тихоокеанских лососей стран членов NPAFC (2023 г.).

объёмов вылова предприятиями Крайрыбакколхозсоюза и предприятий Дальрыбы расположенными в бассейне р. Амур. По нашим данным коэффициент корреляции (0,805) показывает высокую связь между объёмами выпуска молоди осенней кеты с ЛРЗ и последующими уловами производителей в бассейне р. Амур.

Кроме того, нами выявлена количественная зависимость между объёмом выпуска молоди осенней кеты и её уловами через

три года ( $\alpha = 0,18 \pm 0,025$   $R^2 = 0,65$ ,  $p < 0,0001$ ) (рис. 2). Увеличение выпуска молоди кеты на один млн экз. даёт средний прирост вылова через три года на 0,18 тыс. т. Коэффициент детерминации между выпуском и выловом высок ( $r^2=0,65$ ) и показывает, что вылов на 65% обусловлен объёмом выпуска молоди кеты.

Таким образом, мы отмечаем важное значение заводского разведения осенней кеты в формировании её промысловых запасов в бас-

сейне р. Амур. Рост вылова осенней кеты обусловлен, кроме природных факторов, также и увеличением объёма выпуска молоди с ЛРЗ.

В последние десятилетия искусственное воспроизводство лососей с выпуском молоди и последующим выловом возврата является важным направлением товарной аквакультуры в мире. Объёмы выпуска молоди с ЛРЗ России, Японии, Канады, США и Кореи на протяжении последних 20 лет, варьируют около пяти млрд экз. молоди различных видов тихоокеанских лососей (<https://www.prafc.org/statistics/>) (рис. 3). Из выпущенных в водоёмы в 2023 г., 5,425 млрд экз. молоди – 1,639 млрд экз. (30,2%) пришлось на Российские ЛРЗ. Лидером являются США, выпустившие 2,18 млрд экз. молоди (40,2%). По видовому составу выпускаемой с ЛРЗ молоди доминирует кета 3,5 млрд экз. (64,4%).

По литературным данным вклад искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей, и прежде всего кеты, в промысел оценивается довольно высоко. Так, в 2000–2010 гг. в США рыболовная кета составляла от 26 до 88% добычи данного вида на Аляске (ENRI, 2001; Piston, Heintz, 2012, цит. по Радченко, 2021). В свою очередь в Японии, где в последние десятилетия в выпусках молоди доминирует кета (85–90%), доля заводской кеты в уловах составляет минимум 70% (Morita, 2014). Наилучшим примером данного направления формирования промысловых ресурсов тихоокеанских лососей в России является создание системы искусственного воспроизводства кеты на о. Итуруп, где было построено 14 ЛРЗ и где её уловы выросли с 100 т в начале 1990-х гг. до 12–20 тыс. т в 2014–2020 гг. (Klovach et al., 2021).

Полученные в последние годы результаты оценки значения искусственного воспроизводства (пастбищного лососеводства) осенней кеты в бассейне р. Амур свидетельствуют о его существенном вкладе в формировании промыслового ресурса. Между тем, необходимо понимание, что искусственное воспроизводство отдельного вида является только

частью лососевого хозяйства любой реки или рыбного хозяйства региона. Не менее важными составляющими является поддержание естественного воспроизводства диких популяций и рациональный по экономическим и биологическим показателям промысел. В бассейне р. Амур осенняя кета с 1907 по 2023 г. обеспечивала ежегодные уловы в объёме в среднем 10,4 тыс. т, в последние 20 лет (2004–2023 гг.) – 9,6 тыс. т, с учётом ориентировочно 30–40% доли «заводских» рыб в уловах. Полагаем, что в условиях достаточно урбанизированной территории к которой относится низовья р. Амур (г. Николаевск-на-Амуре – г. Хабаровск) и где проживает около 1,0 млн чел., из которых 14,6 тыс. относятся к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока (КМНС) и расположено минимум 65 населенных пунктов, стоящих на берегах Амура и его нерестовых притоков, надеяться на рост запасов осенней кеты естественного происхождения, в современных реалиях не приходится. Уровень ННН-промысла в реке, притоках и на нерестилищах достаточно высок. В настоящее время фактические суточные мощности рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих компаний в бассейне реки составляют 2,9 тыс. т/сут., что при продолжительности путины в 20–30 дн. позволит добыть и переработать 58–87 тыс. т осенней кеты.

Таким образом, в бассейне р. Амур и прежде всего в его нижнем течении складывается ситуация, при которой естественный ресурс осенней кеты минимален и не может обеспечить потребности промышленности. Помимо промышленности, суммарные заявленные запросы общин и физических лиц из числа КМНС в 2022 и 2023 гг. составили соответственно 29,2 и 13,5 тыс. т только осенней кеты (Курилова, 2024).

Важным фактором роста запасов осенней кеты в бассейне Амура может стать увеличение объёмов её искусственного воспроизводства. Полагаем, что эта задача потребует вовлечение в работу, как государственных

**Таблица 1.** Информация о государственных ЛРЗ в бассейне р. Амур

Наименование ЛРЗ	Год строительства	Мощность по закладке икры, млн шт.	Мощность по выпуску молоди, млн шт.	Тип водоснабжения
Тепловский	1928	48	17,4 <sup>1</sup>	самотечный
Биджанский	1932	63,0 <sup>2</sup>	22,3 <sup>3</sup>	самотечный
Удинский	1963	24,2	11,4	скважинный
Гурский	1967	12,6	10	самотечный
Аньюйский	2000	44,4	31,3	скважинный

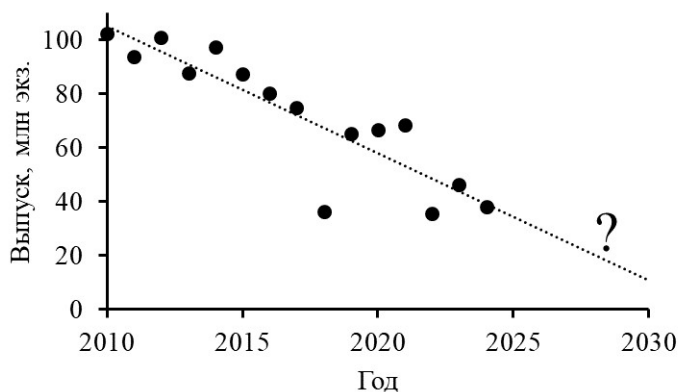
**Примечание:** 1 – итоговая мощность по выпуску лимитирована наличием площадей для выдерживания личинок, выростных площадей достаточно для выращивания до 100,0 млн экз. молоди; 2 – в том числе 30,8 млн икринок в заводских условиях и 32,2 млн икринок на дополнительных мощностях; 3 – в том числе 10 млн экз. молоди в заводских условиях и 12,3 млн экз. молоди на дополнительных мощностях.

ЛРЗ, входящих в систему Амурского филиала «Главрыбвод» так и частных предприятий, прежде всего из числа осуществляющих рыболовную деятельность в бассейне реки. Современная система государственных заводов включает в себя пять ЛРЗ расположенных в Хабаровском крае и Еврейской автономной области (ЕАО) (табл. 1). Потенциальная суммарная мощность этих ЛРЗ составляет 92,4 млн экз. подращённой минимум до нормативной навески в 0,5 грамм молоди осенней кеты.

Между тем, не смотря на значительный потенциал мощности существующих ЛРЗ, Амурский филиал ФГБУ «Главрыбвод» в течение последних 15 лет последовательно уменьшает объёмы выпуска в бассейн р. Амур молоди осенней кеты (рис. 4). Для этого есть объективные причины. С 2023 г. не ведётся закладка на Тепловском и Биджанском ЛРЗ. Данные заводы были построены первыми в системе амурских рыболовных заводов и расположены примерно в 1300 км от устья р. Амура. Тепловский и Биджанский ЛРЗ в отдельные годы обеспечивали суммарный выпуск молоди в 95,4 млн экз. молоди осенней кеты. Большой ценностью этих предприятий является то, что они самотечные. Вода из базовых водоёмов самотеком поступает в цеха

заводов. Оба завода имеют высокую степень износа зданий и оборудования и постепенное снижение выпуска молоди с данных ЛРЗ было обоснованно.

Выпуск молоди осенней кеты с ЛРЗ в 2022–2024 гг. варьировал в диапазоне 35,7–46,2 млн экз. молоди. С учётом данных об эффективности искусственного воспроизводства осенней кеты в р. Амур, полагаем, что необходимо увеличение объёмов выпуска молоди осенней кеты с государственных ЛРЗ. Возможным способом увеличения мощности предприятия является модернизация Биджанского ЛРЗ, как находящегося в более качественном состоянии по сравнению с Тепловским ЛРЗ. При его восстановлении до исторических показателей в 22,3 млн экз. (табл. 1) суммарная мощность ЛРЗ Амурского филиала по выпуску возрастёт до 75 млн экз. молоди осенней кеты в год. Функционирование данных ЛРЗ имеет и политическое значение. Регулярно по итогам работы Российско-Китайской Смешанной комиссии делается заключение о важности искусственного воспроизводства осенней кеты и необходимости продолжения данной деятельности. В дополнении следует отметить, что искусственное воспроизводство осенней кеты может стать объектом совместных российской-китайских



**Рис. 4.** Объёмы выпуска молоди осенней кеты с ЛРЗ Амурского филиала ФГБУ «Главрыбвод» в 2010–2024 гг.

исследований в свете современной интенсификации отношений между Российской Федерацией и Китайской народной республикой (Колончин, Коцюк, 2024).

Для развития искусственного воспроизводства осенней кеты в бассейне р. Амур необходимо установить, пусть и ориентировочно, целевой показатель объёма выпуска молоди с ЛРЗ. Приёмная ёмкость всего бассейна р. Амур в молоди осенней кеты до настоящего времени не определена. В монографии Ю.С. Рослого (2002), на основе анализа работ В.Я. Леванидова (1952; 1954а; 1954б; 1954в; 1964), дана потенциальная оценка приёмной ёмкости в 200 млн экз. молоди осенней кеты для части бассейна Амура – р. Усури. В последние десятилетия бассейн р. Усури потерял, по ряду причин, своё значение как место воспроизводства осенней кеты. По факту утраченное значение отдельного крупного бассейна может быть восполнено искусственным воспроизводством на ЛРЗ во всём бассейне р. Амур. В связи с этим, считаем возможным установить показатель в 200 млн экз. молоди осенней кеты в год как минимальный и не наносящий вреда экосистеме р. Амур. Объём выпуска молоди осенней кеты в 200 млн экз. молоди в 1,8 раза больше максимального объёма выпуска с ЛРЗ в бассейне р. Амур отмеченого в 1985 г. в 110,7 млн экз. Исходя из целевого ориентира в 200 млн экз. молоди в год и минимального коэффициента изъятия для

выпущенной, установленного для осенней кеты молоди (Приказ..., 2021) можно спрогнозировать, что выпуск такого количества молоди потенциально может ежегодно приносить около 13,6 тыс. т возврата осенней кеты.

При достижении мощности ЛРЗ Амурского филиала по выпуску до 75 млн экз. молоди осенней кеты, необходим выпуск еще 125 млн экз. молоди в год. Соотношение объёмов выпуска молоди кеты между частными и государственными заводами предполагаемо составит 62,5% к 38,5%, тогда как в Японии оно 87% к 13% (Kitada, 2014). Полагаем, что достижения показателя в 125 млн экз. молоди необходимо строительство до 10–15 ЛРЗ. Расположение данных ЛРЗ возможно, как на малых реках Амурского лимана, в эстуарной части реки от г. Николаевск-на-Амуре до устья р. Амура (40 км), так и в низовьях реки до г. Комсомольск-на-Амуре (0–550 км). Исходя из комплекса условий, к основным из которых следует отнести удалённость от устья Амура, наличие рядом рыболовных участков, населённых пунктов можно предложить зональность перечисленных участков нижнего течения Амура и Амурского лимана на которых возможно расположение рыболовных предприятий (табл. 2). Кроме того, предлагаем установить особенности ведения рыболовной деятельности на данных участках.

Полагаем, что для рек материкового побережья Амурского лимана оптимальным будет

**Таблица 2.** Структура участков предполагаемого расположения ЛРЗ, количество и мощность ЛРЗ и особенности ведения рыболовной деятельности

№ участка	Описание участка	Возможность формирования рыболовных участков	Количество ЛРЗ	Суммарная мощность ЛРЗ	Вид аквакультуры	
					Искусственное воспроизводство	Товарная аквакультура
1	Реки материкового побережья Амурского лимана	да	3–5	50	нет	да
2	Реки эстуарной части р. Амур (от линии м. Табах – м. Пронге до г. Николаевск-на-Амуре)	да	2–3	25	да	да
3	Реки нижнего течения р. Амур на участке от г. Николаевск-на-Амуре до г. Комсомольск-на-Амуре	нет	5–7	50	да	нет

создание сети ЛРЗ, с формированием рыболовных участков (РВУ) на малых реках длиной до 25 км. На данном участке будет возможна только товарная аквакультура осенней кеты с выпуском молоди и последующим выловом возврата на своем РВУ. Товарная аквакультура на данном участке будет наиболее эффективна по причине небольшого количества рыболовных участков на путях миграции из Охотского моря производителей кеты. Рыболовные предприятия, созданные в эстуарной части Амура, на сформированных РВУ на малых реках, могут сочетать в себе выпуски молоди кеты в рамках товарной аквакультуры и искусственного воспроизводства. На участке реки Амур от г. Комсомольск-на-Амуре предлагается создание сети ЛРЗ на которых будет вестись только искусственное воспроизводство осенней кеты. Формирование РВУ и выпуск молоди в режиме товарной аквакультуры на РВУ на данном участке считаем нецелесообразным. Возвраты кеты на данные ЛРЗ будут низкими по причине значительного вылова на путях миграции. Попытки пользователей РВУ ввести ограничения рыболовства в р. Амур и Амурском лимане для увеличения

возврата неизбежно приведут к конфликтным ситуациям. Полагаем, что возможно сотрудничество между ЛРЗ входящими в систему Амурского филиала ФГБУ «Главрыбвод» в виде передачи/продажи оплодотворенной икры на стадии глазка небольшим частным ЛРЗ, которые не могут обеспечить заготовку производителей.

Выпуск молоди осенней кеты в режиме искусственного воспроизводства, возможен на основе компенсаций рыболовным компаниям (государственным и частным) от стоимости промышленного вылова осенней кеты рыбодобывающими организациями. Подобная практика имеется в Японии, при этом стоимость производства всей выпускаемой в море молоди кеты составляет лишь 6% стоимости прибрежных уловов этого вида (Billard, 1988; цитируется по Леман и др., 2015) и США (Радченко, 2021). При этом оценка вклада искусственного воспроизводства в промысловый ресурс и определение доли (%) дохода от этой деятельности должно определяться ежегодно на основе данных отолитного маркирования на каждом из созданных ЛРЗ.

Реализация данной идеи развития аквакультуры осенней кеты в бассейне Амура возможна при всестороннем обсуждении. Полагаем, что необходим диалог всех общественных объединений, бизнес, КМНС и т.д. с выработкой подходов в области управления охраной для поддержания естественного воспроизводства, регулированием промысла, товарной аквакультуры и искусственного воспроизводства. Необходимо понимание всех потенциальных негативных рисков от развития масштабного искусственного воспроизводства и товарной аквакультуры для естественных популяций осенней кеты бассейна р. Амур. По данным литературы (Зиничев и др., 2012, Иванков, Иванкова, 2015; Kostov, 2009) основными рисками являются: вытеснение дикой молоди из естественных местобитаний заводской более крупной молодью, изменения внутривидовой структуры, угроза снижения генетического и фенотипического полиморфизма, обеднение генофонда, изменения структуры популяции в пользу быстро растущих особей, разведение без учёта эколого-темпоральной дифференциации тихоокеанских лососей и так далее. Данные риски возникают во всех без исключений странах, где развивается искусственное воспроизводство тихоокеанских лососей. Для реализации идеи развития аквакультуры осенней кеты в бассейне реки необходима оценка потенциальных рисков с выработкой подходов по снижению негативного влияния воспроизводства на её естественные популяции.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашим данным между объёмами выпуска молоди осенней кеты с ЛРЗ Амурского бассейна и последующими её уловами существует сильная зависимость. Увеличение выпуска молоди кеты на один млн экз. даёт средний прирост вылова через три года на 0,18 тыс. т.

Таким образом, мы отмечаем важное значение заводского разведения осенней кеты в формировании её промысловых запасов в бассейне реки Амур.

Невысокие уловы осенней кеты в последние 10 лет, напряжённые социальные отношения и высокий промышленный уровень рыбодобывающего и перерабатывающего комплекса в бассейне р. Амур предполагает комплекс мер, направленных на развитие ресурсной базы осенней кеты. С учётом современных данных об эффективности искусственного воспроизводства осенней кеты в р. Амур, считаем, что возможно увеличение объёмов выпуска молоди осенней кеты с государственных ЛРЗ и создание сети частных ЛРЗ. Суммарный объём выпуска молоди предполагается установить в количестве 200 млн экз. молоди осенней кеты в год, что потенциально может принести дополнительно около 13,6 тыс. т возврата осенней кеты. Для достижения показателя предлагаем строительство до 10–15 ЛРЗ на малых реках Амурского лимана, в устьевой части реки от г. Николаевск-на-Амуре до лимана (40 км), так и в нижнем течении Амура, до г. Комсомольск-на-Амуре (0–550 км). Предполагается выделение трёх участков с особенностями ведения рыболовной деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Васильев И.М.* Опыт работы Тепловского рыболовного завода Амуррыбвода // Тр. совещ. по вопросам лососёвого хозяйства Дальнего Востока. М.: АН СССР, 1954. С. 111–119.

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

*Зиничев В.В., Леман В.Н., Животовский Л.А., Ставенко Г.А.* Теория и практика сохранения биоразнообразия тихоокеанских лососей. М.: Изд-во ВНИРО, 2012. 240 с.

*Иванков В.Н., Иванкова Е.В.* Антропогенное воздействие на внутривидовую эколого-темпоральную дифференциацию и структуру популяций тихоокеанских лососей // Изв. ТИНРО. 2015. Т. 181. С. 23–34.

*Колончин К.В., Коцюк Д.В.* О развитии российско-китайских научных исследований в



- области рыбного хозяйства в бассейне р. Амур // *Вопр. рыболовства*. 2024. Т. 25. № 4. С. 107–112.
- Коцюк Д.В.* Искусственное воспроизводство тихоокеанских лососей в бассейне р. Амур: история, современное состояние, перспективы // *Изв. ТИНРО*. 2020. Т. 200. № 3. С. 530–550.
- Кошелев В.Н., Литовченко Ж.С.* Биологическая и экономическая эффективность искусственного воспроизводства осенней кеты в бассейне реки Амур // *Вопр. рыболовства*. 2024. Т. 25. № 4. С. 89–96.
- Кузнецов И.И.* Материалы к искусственному разведению кеты на Амуре по наблюдениям 1909–1910 гг. // *Материалы к познанию русского рыболовства*. 1912. Т. 1. Вып. 3. С. 65–95.
- Курилова Е.П.* Некоторые вопросы традиционного рыболовства в бассейне реки Амур. // *Вопр. рыболовства*. 2024. Т. 25. № 4. С. 165–174.
- Леванидов В.Я.* О задачах гидробиологии при рыбохозяйственных исследованиях // *Зоол. журн*. 1952. Т. 31, Вып. 1. С. 91–98.
- Леванидов В.Я.* Итоги и перспективы разведения амурской осенней кеты // *Рыбн. хозяйство*. 1954а. № 6. С. 34–38.
- Леванидов В.Я.* Материалы по биологии размножения осенней кеты реки Хор // *Изв. ТИНРО*. 1954б. Т. 41. С. 231–251.
- Леванидов В.Я.* Пути усиления воспроизводства кеты Амуре // *Тр. совещ. по вопросам лососёвого хозяйства Дальнего Востока*. М.: АН СССР, 1954в. С. 120–128.
- Леванидов В.Я.* Питание молоди кеты во время миграции по Амуре // *Изв. ТИНРО*. 1964. Т. 55. С. 55–64.
- Леман В.Н., Смирнов Б.П., Точилина Т.Г.* Пастбищное лососеводство на Дальнем Востоке: современное состояние и существующие проблемы // *Тр. ВНИРО*. 2015. Т. 153. 105–120.
- Михеев П.Б., Кошелев В.Н., Подорожнюк Е.В. и др.* Результаты идентификации осенней кеты *Oncorhynchus keta* (Salmoniformes) заводского происхождения в бассейне реки Амур на основе анализа микрохимического состава отолитов // *Вопр. рыболовства*. 2024. Т. 25. № 4. С. 77–88.
- Приказ* Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 11.06.2021 № 392 «Об Методики расчёта объёма подлежащих изъятию объектов аквакультуры при осуществлении пастбищной аквакультуры» (Электронный ресурс). Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_395764/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395764/) (дата обращения 15.08.2024).
- Радченко В.И.* Состояние запасов и промысла горбуши *Oncorhynchus gorbusha* и кеты *O. keta* (Salmonidae, Salmoniformes) в районах их массового искусственного воспроизводства // *Вопр. рыболовства*. 2021. Т. 22. № 4. С. 140–181.
- Рослый Ю.С.* Динамика популяций и воспроизводство тихоокеанских лососей в бассейне Амуре: моногр. Хабаровск: Хабаровск. кн. изд-во, 2002. 210 с.
- Федеральный закон* «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.07.2013 № 148.
- Сао Гуанбин, Лю Вэй, Пан Вэйци.* Проблемы мечения в выпуске осенней кеты в реку при искусственном разведении // *Современные проблемы рыбоводных заводов Дальнего Востока: мат-лы междунар. науч.-практ. семинара в рамках VII науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей»*. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2006. С. 235.
- Billard R.* Le package marine du Saumon an Japan // *La Peche Maritime*. 1988. № 1316. P. 47–57.
- Environment and Natural Resources Institute (ENRI).* Evaluating Alaska's ocean-ranching salmon hatcheries: biologic and management issues. Univ. of Alaska Anchorage, 2001. 77 p.
- Kitada S.* Japanese chum salmon stock enhancement: current perspective and future challenges // *Fish. Sci.* 2014. V. 80. P. 237–249.
- Kostow K.* Factors that contribute to the ecological risks of salmon and steelhead hatchery programs and some mitigating strategies // *Rev. Fish. Biol. Fisheries*. 2009. V. 19. № 1. P. 9–31.
- Mikheev P.B., Kotsyuk D.V., Podorozhnyuk E.V., et al.* The identification of individuals with hatchery and natural origin in a mixed sample of Amur River chum salmon by Otolith microchemistry // *Aquaculture and Fisheries*. 2023. V. 8. № 3. P. 341–

350. (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.12.014> (дата обращения 15.08.2024).

*Morita K.* Japanese wild salmon research: toward a reconciliation between hatchery and wild salmon management // NPAFC Newsletter. 2014. № 35. P. 4–14.

NPAFC (The North Pacific Anadromous Fish Commission). NPAFC Statistics: Pacific Salmonid Catch and Hatchery Release Data. 2023. Accessed from <https://www.npafc.org/statistics/> (дата обращения 16.08.2024 г.).

*Piston A.W., Heintz S.C.* Hatchery Chum Salmon Straying Studies in Southeast Alaska, 2008–2010 // Alaska Department of Fish and Game, Fishery Manuscript Series. 2012. № 12–01. 35 p.

*Klovach N., Leman V., Gordeev I.* The relative importance of enhancement to the production of salmon on Iturup Island (Kuril Island, Russia) // Reviews in Aquaculture. 2021. V. 13. № 1. C. 664–675.

## AQUACULTURE AND ARTIFICIAL REPRODUCTION

### CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF AUTUMN CHUM SALMON AQUACULTURE IN THE AMUR RIVER BASIN

© 2024 г. V.N. Koshelev

*Khabarovsk branch of the State Science Center of the «VNIRO»,  
Russia, Khabarovsk, 680038*

The paper presents data proving the importance of factory farming of autumn chum salmon in the formation of its commercial stocks in the Amur River basin. It has been established that an increase in the release of chum salmon juveniles by 1 million specimens gives an average increase in the catch after 3 years of 0,18 thousand tons. A set of measures aimed at developing the resource base of autumn chum salmon is proposed. In the Amur basin, it is proposed to increase the release volumes of autumn chum salmon juveniles from state hatcheries and to create a network of private hatcheries. The total release volume of juveniles is supposed to be set at 200 million specimens of autumn chum salmon juveniles per year, which can potentially bring an additional approximately 13,6 thousand tons of autumn chum salmon return. To achieve this indicator, it is necessary to build 10–15 hatcheries. It is proposed to allocate 3 areas with specific features of fish farming activities: small rivers of the Amur estuary; the lower reaches of the river. Amur from Komsomolsk-on-Amur to Nikolaevsk-on-Amur and the mouth of the Amur River from Nikolaevsk-on-Amur to the mouth of the Amur.

*Key words:* autumn chum salmon, Amur River, salmon hatcheries, reproduction