



Результаты сравнительной оценки биологического состояния молоди кеты *Oncorhynchus*, природного и искусственного происхождения, отдельных рек залива Шелихова Магаданского побережья Охотского моря

Научная статья
УДК 639.3.03

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-1-47-55>
EDN: TKDNUT

Игнатов Николай Николаевич – руководитель группы аквакультуры лаборатории лососевых рыб и аквакультуры, Магадан, Россия

E-mail: ignatovnn@magadan.vniro.ru

Рябуха Евгения Александровна – ведущий специалист группы аквакультуры лаборатории лососевых рыб и аквакультуры, Магадан, Россия

E-mail: ryabukhaea@magadan.vniro.ru

Калякина Мария Евгеньевна – ведущий специалист лаборатории лососевых рыб и аквакультуры

E-mail: kalyakiname@magadan.vniro.ru

Бараусов Андрей Игоревич – главный специалист лаборатории лососевых рыб и аквакультуры, Магадан, Россия

E-mail: barausovai@magadan.vniro.ru

Магаданский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО»)

Адрес: 685000, г. Магадан, ул. Портовая, д. 36/10

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительной оценки биологического состояния молоди кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) искусственного и природного происхождения в водоемах залива Шелихова (Магаданское побережье Охотского моря). Исследования проводились в 2025 г. на базе лососевого рыбноводного цеха ООО «Магаданская рыбная компания-2» (ЛРЦ ООО «МРК-2») и в естественных условиях р. Гатчан. Сопоставлены размерно-массовые показатели, индексы внутренних органов (сердце, печень, желудочно-кишечный тракт) и интенсивность питания у заводской и природной молоди. Установлено, что по длине и массе тела различия между группами статистически незначимы. В то же время у искусственно выращенной кеты достоверно выше индексы печени и желудочно-кишечного тракта, а также – индекс его наполнения и доля питающихся особей, что свидетельствует о лучшей обеспеченности кормом в условиях садкового содержания. Результаты подтверждают, что заводская молодь, по основным биометрическим параметрам, не уступает природной, но отличается морфофизиологическими особенностями, сформированными под влиянием условий выращивания. Работа подчеркивает важность мониторинга качественных показателей молоди на частных рыбноводных предприятиях для оптимизации технологий искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей в регионе.

Ключевые слова: молодь кеты *Oncorhynchus*, искусственное воспроизводство, лососевый рыбноводный цех, биологические показатели, морфофизиологические индексы, залив Шелихова, Магаданская область

Для цитирования: Игнатов Н.Н., Рябуха Е.А., Калякина М.Е., Барансов А.И. Результаты сравнительной оценки биологического состояния молоди кеты *Oncorhynchus*, природного и искусственного происхождения, отдельных рек залива Шелихова Магаданского побережья Охотского моря // Рыбное хозяйство. 2026. № 1. С. 47-55. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-1-47-55>

RESULTS OF A COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL STATUS OF JUVENILE CHUM SALMON *ONCORHYNCHUS* OF NATURAL AND ARTIFICIAL ORIGIN IN INDIVIDUAL RIVERS OF THE SHELIKHOV BAY, MAGADAN COAST OF THE SEA OF OKHOTSK

Nikolai N. Ignatov – Head of the Aquaculture Group the Salmon Fish and Aquaculture Laboratory, Magadan, Russia

Evgeniya A. Ryabukha – Leading specialist of the aquaculture group of the laboratory of salmon fish and aquaculture, Magadan, Russia

Maria E. Kalyakina – Leading specialist of the Laboratory of Salmon Fish and Aquaculture, Magadan, Russia

Andrey I. Barausov – Chief Specialist of the Aquaculture Laboratory of the Salmon Fish and Aquaculture Laboratory, Magadan, Russia

Magadan branch of SSC RF FSBI «VNIRO» («MagadanNIRO»)

Address: Russia, 685000, Magadan, Portovaya Str., 36/10

Annotation. The results of a comparative assessment of the biological condition of juvenile chum salmon *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) of artificial and natural origin in the reservoirs of Shelikhov Bay (Magadan coast of the Sea of Okhotsk) are presented. The studies were conducted in 2025 on the basis of the salmon fish-breeding workshop of LLC Magadan Fish Company-2 (LRZ LLC MRC-2) and in the natural conditions of the Gatchan River. The size and weight indicators, indices of internal organs (heart, liver, and gastrointestinal tract), and feeding intensity were compared between farmed and natural juveniles. It was found that there were no significant differences in body length and weight between the groups. However, the indices of the liver and gastrointestinal tract, as well as the index of their filling and the proportion of feeding individuals, were significantly higher in farmed chum salmon, indicating better feeding conditions in the cage. The results confirm that the factory-reared juveniles are not inferior to the natural ones in terms of their main biome-

tric parameters, but they differ in their morphophysiological characteristics, which are influenced by the conditions of their rearing. This study highlights the importance of monitoring the quality indicators of juveniles at private fish farms in order to optimize the technologies of artificial reproduction of Pacific salmon in the region.

Keywords: chum salmon fry, artificial reproduction, salmon hatchery, biological indicators, morphophysiological indices, Shelikhov Bay, Magadan Region

For citation: Ignatov N.N., Ryabukha E.A., Kalyakina M.E., Barausov A.I. 2026. Results of a comparative assessment of the biological status of juvenile chum salmon *Oncorhynchus* of natural and artificial origin in individual rivers of the Shelikhov Bay, Magadan coast of the Sea of Okhotsk // Fisheries. No. 1. Pp. 47-55. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-1-47-55>

Рисунки и таблица – авторские / The drawings and table were made by the author

Тихоокеанские лососи рода *Oncorhynchus* занимают особое место среди водных биологических ресурсов, являясь объектом пристального внимания как ученых, так и практиков. Их ценность определяется не только биологической уникальностью, но и значительным экономическим, а зачастую – и стратегическим значением. Однако устойчивость природных популяций этих рыб подвергается серьезным угрозам, вследствие совокупного антропогенного воздействия и различных климатических факторов. К ключевым факторам давления относятся: интенсивный промысел, загрязнение водной среды, а также низкая эффективность естественного воспроизводства, обусловленная высокой смертностью на ранних стадиях онтогенеза и в период нагула молоди. Данные обстоятельства приводят к неспособности природных популяций компенсировать убыль и оптимально заполнять нерестилища, что ставит под угрозу долгосрочное сохранение ресурса. В ответ на эти вызовы, во всем мире, включая Россию, широкое развитие получило искусственное воспроизводство, посредством создания сети рыбоводных заводов, как за рубежом, так и на территории России [9; 13].

Активную работу в этой сфере ведут такие страны как США, Канада, Япония, Корея и Россия. Отечественное лососеводство представлено в основном на Дальнем Востоке: Камчатка, Хабаровский край, Приморье, Магаданская область и Сахалин с прилегающими к нему Курильскими островами, где воспроизводство сосредоточено в пределах естественного ареала лососей [9].

В рамках настоящей статьи особое внимание уделяется состоянию и развитию лососеводства в Магаданской области, где данная отрасль представлена как государственными (пастбищное рыбоводство), так и частными (товарная аквакультура) предприятиями, на примере ООО «Магаданская рыбная компания-2».



Важной отраслью рыбного хозяйства в Магаданской области является пастбищное лососеводство, а именно: выращивание молоди тихоокеанских лососей на рыбоводных заводах с ее последующим выпуском в естественную среду обитания для нагула. Для этих целей в регионе (на крупных водоемах Тауйской губы) функционируют 3 федеральных лососевых рыбоводных завода. В рамках частного (коммерческого) лососеводства, направленного на получение товарной продукции, в Магаданской области имеется два предприятия. Одно из них ООО «Магаданская рыбная компания-2» (далее – ООО «МРК-2»), которое с 2019 г. занимается товарной аквакультурой и искусственным воспроизводством на реках, впадающих в залив Шелихова Охотского моря [2].

В настоящее время мощности ООО «МРК-2» позволяют осуществлять только основные производственные процессы. Главным образом, это инкубация икры и выдерживание личинок, с последующей перевозкой в русловые садки

для подращивания. В частности, производственные мощности ООО «МРК-2» позволяют осуществлять неполный цикл воспроизводства в рыбоводном цехе, в отличие от федеральных лососевых рыбоводных заводов, где осуществляется полный рыбоводный цикл – от закладки до выпуска.

В ЛРЦ ООО «МРК-2» используются аппараты гравийного типа (рис. 1). Аппарат гравийного типа, занимающий площадь более 1 м², осуществляет комплексный процесс контроля над икрой от стадии глазка и эмбриона до подъема мальков на плав, подращивание молоди происходит в сетчатых садках, установленных в подготовленных естественных выростных прудах [4].

В 2025 г. Магаданским филиалом ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО») были проведены работы по мониторингу качественных показателей у молоди кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792), выращенной в 2025 г. на ЛРЦ ООО «МРК-2», расположенном в районе ручья Безымянный (бассейн р. Тахтояма), который впадает в залив Шелихова Охотского моря Магаданской области (рис. 2).

Для сравнения показателей использовалась молодь естественной популяции кеты, выловленная в р. Гатчан. В данном водотоке массово обитает летняя форма кеты, которая заходит и размножается в июле каждого года. Другие формы и виды рыб наблюдаются в небольших количествах или единично (рис. 3а, б). Река Гатчан впадает в Иретский лиман, соединяющийся с заливом Шелихова. Протяженность данного водотока 28 км, в который впадает 48 притоков общей длиной

81 км. Иретский лиман относится к группе рек залива Шелихова Западно-Камчатской подзоны Охотского моря [8].

Биологическое состояние молоди кеты оценивали по комплексу показателей: размерно-массовым [5] и индексам внутренних органов [6; 17]. При биологическом анализе у рыб измеряли: длину тела по Смитту, массу тела, массу желтка [5]. Индексы внутренних органов рассчитывали по отношению массы органа к общей массе тела рыбы [6]. Интенсивность питания молоди кеты определяли по общему индексу наполнения желудочно-кишечного тракта и количеству питающихся особей в пробе [16]. Фиксация проб происходила в 4% растворе формалина.

В Магаданской области уже накоплен определенный опыт выращивания физиологически полноценной заводской молоди лососей (горбуши, кеты, кижуча) в условиях естественных водоемов. Для этого использовали речные протоки, а также солончатые и морские участки североохотоморского побережья [1; 10; 11; 12; 14; 7; 15]. Однако, в связи с географическими и гидрологическими особенностями базовых водоемов и природных акваторий, используемых для подращивания мальков, предложенные способы не всегда могут подходить к конкретному предприятию, занимающемуся разведением лососевых видов рыб.

Использование естественных водоёмов в рыбоводном цикле ООО «МРК-2» является важной составляющей. После перевода с ЛРЦ в естественный водоём молодь кеты подращивалась в сетчатых садках (размером 6000 мм×2000 мм×1200 мм), установленных



Рисунок 1. Аппараты гравийного типа, установленные в ЛРЦ ООО «МРК-2» и искусственный выростной пруд (фото М.Е. Калякиной)

Figure 1. Gravel-type devices installed in the LRC of MRK-2 LLC and an artificial rearing pond (photo by M.E. Kalyakina)

в естественных выростных прудах при температуре воды +2-3 °С около двух месяцев (рис. 4).

Выживаемость заводской молоди тихоокеанских лососей зависит не только от сроков выпуска с лососевых рыбозаводов (ЛРЗ), но и от ее качества. Крупная и упитанная молодь более успешно адаптируется к природной среде, легче переносит значительные колебания температуры воды и солености. В пресноводный и начальный морской этапы жизни, выпускаемая с ЛРЗ молодь должна иметь высокие морфофизиологические показатели и хорошую рыбозаводную навеску: чем крупнее размеры мальков, тем ниже величина смертности, и наоборот [3].

Сравнительная характеристика, отражающая качественное состояние молоди кеты с ЛРЦ ООО «МРК-2», подращённой в естественном выростном водоёме (руч. Безымянный), а также – молоди кеты природного происхождения, приведена в таблице 1, рисунок 5.



Рисунок 2. Карта-схема залива Шелихова (красным цветом обозначен район проведения работ)

Figure 2. Map of the Shelikhov Bay (the area where the work is being carried out is shown in red)

Таблица 1. Биологические показатели молоди кеты поколения 2024 г., выращенной в условиях естественного выростного пруда (руч. Безымянный) ООО «МРК-2» в технологический цикл 2024-2025 гг. и молоди кеты природного происхождения (р. Гатчан) залив Шелихова Магаданской области / **Table 1.** Biological parameters of juvenile chum salmon of the 2024 generation, raised in a natural growing pond (Bezemyanny creek) MRK-2 LLC in the technological cycle of 2024-2025 and juvenile chum salmon of natural origin (Gatchan River) Shelikhov Bay, Magadan region

Наименование показателей	руч. Безымянный	р. Гатчан
Дата и место отбора проб личинок и молоди на анализ	15.07.2025 г. Естественный выростной пруд	05.06.-20.06.2025 г. р. (общ. проба)
Длина тела (АС), мм	$35,1 \pm 0,32$ 31,0-37,0	$34,8 \pm 0,35$ 31,0-38,0
Масса тела (ОЦ), г	$0,317 \pm 0,015$ 0,215-0,572	$0,312 \pm 0,010$ 0,216-0,411
Коэффициент упитанности по Фультону (КУФ)	$1,01 \pm 0,03$ 0,88-1,59	$1,04 \pm 0,02$ 0,89-1,23
Доля особей с желточным мешком, %	100	100
Относительная масса желточного мешка, %	$0,002 \pm 0,001$ 0,0002-0,010	$0,004 \pm 0,001$ 0,0003-0,026
Индекс сердца, %	$0,26 \pm 0,02$ 0,10-0,41	$0,24 \pm 0,01$ 0,16-0,33
Индекс печени, %	$1,39 \pm 0,05^{***}$ 0,84-1,99	$1,16 \pm 0,03$ 0,83-1,52
Индекс желудочно-кишечного тракта, %	$9,39 \pm 0,30^{***}$ 6,20-12,51	$5,88 \pm 0,18$ 3,96-7,49
Индекс наполняемости желудочно-кишечного тракта, $\frac{0}{1000}$	$131,9 \pm 29,51^{***}$ 0,0-478,12	$24,48 \pm 9,26$ 0,0-222,36
Доля питающихся особей, %	76,0	48,0

Примечание: отличия достоверны при * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$. В числителе – ошибка средней; в знаменателе – min-max



Рисунок 3а. Результаты ночного облова скатывающейся молоди лососей на р. Гатчан (фото А.И. Бараусова)

Figure 3a. Results of the night fishing of migrating juvenile salmon on the Gatchan River (photo by A.I. Barausov)



Рисунок 3б. Выставленная мальковая ловушка для учёта ската молоди лососей на р. Гатчан (фото А.И. Бараусова)

Figure 3b. A fry trap set up to record the migration of young salmon on the Gatchan River (photo by A.I. Barausov)



Рисунок 4. Молодь кеты с ЛРЦ ООО «МРК-2» перед выпуском в естественный водоём (фото М.Е. Калякиной)

Figure 4. Juvenile chum salmon from the LRC of MRK-2 LLC before release into a natural reservoir (photo by M.E. Kalyakina)

В ходе анализа полученных данных установлено, что размерно-массовые показатели искусственно выращенной кеты в садках, расположенных в выростном пруду руч. Безымянный, статистически значимо не отличались от естественной молоди кеты (*происхождение р. Гатчан*). Средняя длина тела составила 35,1 мм против – 34,8 мм, средняя масса тела – 0,317 г против – 0,312 г.

Коэффициент упитанности молоди кеты (*происхождение руч. Безымянный*) в среднем составил 1,01. У молоди кеты, выловленной в результате покатной миграции в р. Гатчан, данный показатель в среднем составил 1,04. Следует отметить, что число особей с остатками желточного мешка в обеих пробах кеты составило 100%.

Относительная масса желтка кеты (*происхождение руч. Безымянный*) составила всего 0,002% от массы тела против 0,004% у кеты (*происхождение р. Гатчан*). Кроме того, у мо-



Рисунок 5. Молодь кеты с ЛРЦ ООО «МРК-2» и р. Гатчан перед проведением биологического анализа (фото Е.А. Рябуха)

Figure 5. Juvenile chum salmon from the LRC of MRK-2 LLC and the Gatchan River before biological analysis (photo by E.A. Ryabukha)

лоди кеты (происхождение руч. Безымянный) наблюдали наиболее развитый пищеварительный тракт. При этом средний индекс желудочно-кишечного тракта составил 9,39% от массы тела (при вариации показателя от 6,20 до 12,51%).

По индексу сердца в пробах не найдено статистически значимых отличий.

Пищевой комок у молоди кеты (происхождение руч. Безымянный) был отмечен у 76% в выборке, против – 48% у кеты (происхождение р. Гатчан). При этом индекс наполнения желудочно-кишечного тракта в пробе (происхождение руч. Безымянный) оказался максимальным и в среднем составил 131,9‰ (при вариации показателя от 0,0 до 478,12‰). В связи с тем, что развитие органов желудочно-кишечного тракта напрямую связано с развитием печени, в пробе кеты (происхождение руч. Безымянный) индексы печени были достоверно выше, чем у молоди кеты (происхождение р. Гатчан). Более высокие показатели индексов печени и желудочно-кишечного тракта искусственной молоди кеты свидетельствуют об использовании ею доступных кормов, т.к. она выращивалась в садках при постоянном кормлении, в то время как естественной молоди кеты приходилось находиться в постоянном поиске кормовой базы.

ВЫВОДЫ

Проведённые исследования позволили дать сравнительную оценку биологического состояния молоди кеты заводского и природного происхождения в заливе Шелихова Магаданской области.



По основным размерно-массовым показателям (длина и масса тела) статистически значимых различий между заводской молодью, подращенной в естественном пруду руч. Безымянный, и природной молодью из р. Гатчан не выявлено. Это свидетельствует о том, что применяемая на ЛРЦ ООО «МРК-2» технология позволяет получать молодь, сопоставимую по этим базовым параметрам с естественной молодью.

Значимые различия между группами отмечены в морфофизиологических показателях. У искусственно выращенной кеты статистически выше индексы печени и желудочно-кишечного тракта, а также значительно выше индекс наполнения ЖКТ и доля питающихся особей. Эти различия обусловлены постоянным и гарантированным доступом к корму в условиях садкового содержания, в то время как природная молодь находится в постоянном поиске пищевых ресурсов.

Полученные данные подтверждают, что биологическое и морфофизиологическое состояние молоди кеты в значительной степени определяется условиями среды. В условиях относительно низких температур воды в выростном водоёме значительного прироста размерно-массовых показателей у заводской

молоди не произошло, однако её хорошая обеспеченность кормом положительно отразилась на развитии внутренних органов, связанных с пищеварением и метаболизмом.

Работа подтверждает необходимость и важность продолжения регулярного мониторинга качественных показателей молоди, выращиваемой на частных рыбоводных предприятиях региона. Оценка должна включать как традиционные биометрические параметры, так и морфофизиологические индикаторы состояния внутренних органов.

Сравнительный анализ молоди, воспроизведённой в различных условиях (заводских и природных), является важным инструментом для выявления наиболее эффективных методов и технологических приёмов на всех этапах рыбоводного цикла, что в конечном итоге направлено на повышение эффективности искусственного воспроизводства и пополнения запасов тихоокеанских лососей в Магаданской области.

Таким образом, исследования показали, что заводская молодёжь кеты по основным биометрическим характеристикам не уступает природной, но имеет специфические морфофизиологические особенности, сформированные под воздействием условий рыбоводного выращивания.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: Н.Н. Игнатов – идея статьи, подготовка текста, обзор литературы; Е.А. Рябуха – обработка материала, редакция и корректировка текста; М.Е. Калякина – сбор материала; А.И. Барausов – сбор материала.

The authors declare that there is no conflict of interest. Contribution to the work of the authors: N.N. Ignatov – the idea of the article, text preparation, literature review; E.A. Ryabukha – material processing, editing and correction of the text; M.E. Kalyakina – collection of material; A.I. Barausov – collection of material.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Грачева М.Л., Хованская Л.Л. Опыт искусственного воспроизводства лососей на Ольской ЭПАБ. Биологические основы развития лососеводства в Магаданском регионе : Сборник научных трудов // ГосНИОРХ. МоТИНРО. Лаборатория рыбоводства Охотскрибвода. Том Выпуск 308. – Санкт-Петербург: Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л.С. Берга. 1994. С. 62-74.
2. Игнатов Н.Н., Калякина М.Е. О перспективах развития товарного (пастбищного) рыбоводства в условиях негосударственных рыбоводных предприятий на территории Магаданской области // Рыбное хозяйство. 2024. № 6. С. 63-69. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-6-63-69>.
3. Леванидов В.Я. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Изв. ТИНРО. 1969. Т. 67. С. 3-243.
4. Хованская Л.Л., Песляк Д.В., Оглы А.А., Смирнов А.А. Особенности технологии искусственного разведения кеты (*Oncorhynchus keta*) в условиях частного лососеводства в Магаданской области // Рыбное хозяйство. 2023. № 2. С. 83-90. <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2023-2-83-90>.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
6. Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб / Смирнов В.С., Божко А.М., Рыжков Л.П., Добринская Л.А. // Труды СевНИОРХ. 1972. Т.7. 186 с.
7. Рябуха Е.А., Бойко И.А., Сафроненков Б.П. О возможности использования естественных водоемов Магаданской области для улучшения качественного состояния заводской молодилососей // Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее: Материалы II региональной научно-практической конференции: в 2 томах. Магадан. 27-28 ноября 2003 года / Ответственные редакторы: Горячев Н. А., Кокорев Е. М., Муморцев Ю. И. Том II. – Магадан: Кордис. 2004. С. 54-58.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. – Л. Гидрометиздат. 1967. Т.19. Северо-Восток. С 332.
9. Сафроненков Б.П., Хованская Л.Л. Современное состояние искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей в Магаданской области // Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее: Материалы II региональной научно-практической конференции: в 2 томах. Магадан. 27-28 ноября 2003 года / Ответственные редакторы: Горячев Н.А., Кокорев Е.М., Муморцев Ю.И. Том II. – Магадан: Кордис. 2004. С. 69-72.
10. Семенов К.И., Хованский И.Е. Состояние и перспективы развития лососеводства в Магаданском регионе // Биологические основы развития лососеводства в Магаданском регионе: Сборник научных трудов / ГосНИОРХ. МоТИНРО. Лаборатория рыбоводства Охотскрибвода. Выпуск 308. – Санкт-Петербург: Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л.С. Берга. 1994. С. 3-9.
11. Хованский И.Е. Сравнительная морфофизиологическая характеристика молоди лососевых рыб, полученной при различных условиях содержания на рыбоводных заводах Магаданской области // Известия ТИНРО. 1994. Т. 113. С. 124-132.
12. Хованский И.Е., Фомин А.В., Сафроненков Б.П. Использование естественных водоёмов для выращивания заводской молоди кеты // Рыбное хозяйство. 1991. № 10. С. 22-23.
13. Хованский И.Е. Задачи и возможности управляемого лососеводства // Рыбное хозяйство. 2000. № 3. С. 50-53.
14. Хованский И.Е. Эколого-физиологические и биотехнологические факторы эффективно-

- сти лососеводства – Хабаровск: Хабаровское отделение Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра (ХоТИНРО). 2004. 417 с.
15. Хованская Л.Л., Пузиков П.И., Хованский И.Е. Использование естественных выростных прудов для выращивания и зимовки молоди нерки // Первый Конгресс ихтиологов России: тезисы докладов. Астрахань. 01-30 сентября 1997 года / Департамент по рыболовству Минсельхозпрода России. Межведомственная ихтиологическая комиссия. Научный совет по проблемам гидробиологии и ихтиологии Российской академии наук. Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии. – Астрахань: Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии. 1997. С. 323.
 16. Чучукало В.И., Волков А.Ф. Руководство по изучению питания рыб. – Владивосток: ТИНРО. 1986. 32 с.
 17. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Труды института экологии растений и животных. УФ АН СССР. 1968. Вып. 58. 387 с.
- ### LITERATURE AND SOURCES
1. Gracheva M.L., Khovanskaya L.L. 1994. Experience of artificial reproduction of salmon at the Olskaya EPAB. Biological foundations of salmon farming development in the Magadan region: Collection of scientific papers // GosNIORKh. MoTINRO. Okhotskrybvod Fishery Laboratory. Volume Issue 308. – St. Petersburg: L.S. Berg State Research Institute of Lake and River Fisheries. Pp. 62-74. (In Russ.)
 2. Ignatov N.N., Kalyakina M.E. 2024. On the prospects for the development of commercial (pasture) fish farming in the conditions of non-state fish farms in the Magadan Region // Fisheries. No. 6. Pp. 63-69. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-6-63-69>. (In Russ., abstract in Eng.)
 3. Levanidov V.Ya. 1969. Reproduction of Amur salmon and food supply of their young in the tributaries of the Amur // Izvestia TINRO. Vol. 67. Pp. 3-243. (In Russ.)
 4. Khovanskaya L.L., Peslyak D.V., Ogly A.A., Smirnov A.A. 2023. Features of the technology of artificial breeding of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in the conditions of private salmon farming in the Magadan region // Fisheries. No. 2. Pp. 83-90. <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2023-2-83-90>. (In Russ., abstract in Eng.)
 5. Pravdin I.F. 1966. Guide to the Study of Fish. – Moscow: Food Industry/ 376 p. (In Russ.)
 6. Smirnov V.S., Bozhko A.M., Ryzhkov L.P., Dobrinskaya L.A. 1972. Application of the method of morphophysiological indicators in fish ecology // Proceedings of SevNIORKh. V. 7. 186 p. (In Russ.)
 7. Ryabukha E.A., Boyko I.A., Safronenkov B.P. 2004. On the possibility of using natural reservoirs of the Magadan region to improve the quality of hatchery-reared salmon // North-East of Russia: past, present, future: Proceedings of the II regional scientific-practical conference: in 2 volumes. Magadan. November 27-28. 2003 / Editors-in-chief: Goryachev N. A., Kokorev E. M., Mumortsev Yu. I. Volume II. – Magadan: Kordis. Pp. 54-58. (In Russ.)
 8. Surface Water Resources of the USSR. Hydrological Study. Leningrad: Gidrometizdat, 1967. Vol. 19. North-East. P. 332. (In Russ.)
 9. Safronenkov B.P., Khovanskaya L.L. 2004. Current state of artificial reproduction of Pacific salmon in the Magadan region // North-East of Russia: past, present, future: Proceedings of the II regional scientific-practical conference: in 2 volumes. Magadan. November 27-28. 2003 / Editors-in-chief: Goryachev N. A., Kokorev E. M., Mumortsev Yu. I. Volume II. – Magadan: Kordis. Pp. 69-72. (In Russ.)
 10. Semenov K.I., Khovansky I.E. 1994. Status and Prospects for Development of Salmon Farming in the Magadan Region // Biological Foundations of Salmon Farming Development in the Magadan Region: Collection of Scientific Papers / GosNIORKh. MoTINRO. Okhotskrybvod Fishery Laboratory. Issue 308. – St. Petersburg: L.S. Berg State Research Institute of Lake and River Fisheries. Pp. 3-9. (In Russ.)
 11. Khovansky I.E. 1994. Comparative morphophysiological characteristics of juvenile salmon fish obtained under different conditions of maintenance at fish hatcheries of the Magadan region // Izvestiya TINRO. V. 113. Pp. 124-132. (In Russ.)
 12. Khovansky I.E., Fomin A.V., Safronenkov B.P. 1991. Use of natural reservoirs for growing hatchery-reared chum salmon // Fisheries. No. 10. Pp. 22-23. (In Russ.)
 13. Khovansky I.E. 2000. Tasks and possibilities of managed salmon farming // Fisheries. - No. 3. Pp. 50-53. (In Russ.)
 14. Khovansky I.E. 2004. Ecological, physiological and biotechnological factors of salmon farming efficiency – Khabarovsk: Khabarovsk branch of the Pacific Scientific Research Fisheries Center (KhoTINRO). 417 p. (In Russ.)
 15. Khovanskaya L.L., Puzikov P.I., Khovansky I.E. 1997. Use of natural nursery ponds for growing and wintering juvenile sockeye salmon // First Congress of Ichthyologists of Russia: abstracts of reports. Astrakhan. September 1-30. 1997 / Department of Fisheries of the Ministry of Agriculture and Food of Russia. Interdepartmental Ichthyological Commission. Scientific Council on Problems of Hydrobiology and Ichthyology of the Russian Academy of Sciences. All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Astrakhan: All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography. P. 323. (In Russ.)
 16. Chuchukalo V.I., Volkov A.F. 1986. Guide to the Study of Fish Nutrition. – Vladivostok: TINRO. 32 p. (In Russ.)
 17. Shvarts S S., Smirnov V.S., Dobrinsky L.N. 1968. Method of morphophysiological indicators in the ecology of terrestrial vertebrates // Proceedings of the Institute of Plant and Animal Ecology. Ufa Branch of the USSR Academy of Sciences. Issue 58. 387 p.