

УДК 597.552.511–116

Е.А. Шевляков¹, С.В. Шубкин^{2*}¹ Тихоокеанский филиал ВНИРО (ТИНРО),
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4;² Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО),
683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18**СОВРЕМЕННЫЙ ОПЫТ ОБСЛЕДОВАНИЯ НЕРЕСТИЛИЩ
ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В ВОДОЕМАХ ЧУКОТКИ**

Впервые после 1992 г. проведено авиаобследование нерестилищ тихоокеанских лососей в основных нерестовых водоемах, впадающих в Берингово море. Общий налет составил 35 ч, протяженность трансект приблизительно соответствует 3,8 тыс. км. Оценены численность и распределение производителей тихоокеанских лососей в реках Анадырь, Великая, Туманская и Мейныпилыгнской озерно-речной системе. По результатам проведенных авиаучетных работ в реках Чукотского автономного округа в 2019 г. численность производителей тихоокеанских лососей, оцененных методом прямого учета, составила 660,7 тыс. экз. кеты, 112,2 тыс. экз. нерки, 3678,0 тыс. экз. горбуши.

Ключевые слова: тихоокеанские лососи, авиаобследование, производители, нерестилища, Чукотка.

DOI: 10.26428/1606-9919-2020-200-270-291.

Shevlyakov E.A., Shubkin S.V. Recent experience of surveying the spawning grounds of pacific salmon in the water bodies of Chukotka // *Izv. TINRO*. — 2020. — Vol. 200, Iss. 2. — P. 270–291.

Aerial survey of the pacific salmon spawning grounds was conducted in the water bodies of Chukotka belonged to the Bering Sea basin (the Anadyr, Velikaya, Tumanskaya Rivers and Meinypilgyno lake-river system) in 2019, for the first time since 1992. Total flight time was 35 hours, approximate length of the transects was 3,800 km. Number of the spawners was estimated as $660.7 \cdot 10^3$ ind. for chum salmon, $112.2 \cdot 10^3$ ind. for sockeye salmon, and $3678.0 \cdot 10^3$ ind. for pink salmon, features of their distribution are described.

Key words: pacific salmon, aerial survey, spawner, spawning ground, Chukotka.

Введение

Тихоокеанские лососи являются одним из наиболее ценных объектов мирового рыболовства. Совершенствование форм ведения лососевого хозяйства и научные исследования в этой области немыслимы без достаточно надежных сведений о численности лососей-производителей, ежегодно заходящих в реки на нерест. Располагая этими данными, можно судить о состоянии стад лососей в различных речных бассейнах,

* Шевляков Евгений Александрович, кандидат биологических наук, заведующий отделом, e-mail: evgeniy.shevlyakov@tinro-center.ru; Шубкин Сергей Викторович, ведущий специалист, e-mail: shubkin.a.v@kamniro.ru.

Shevlyakov Evgeny A., Ph.D., head of department, Pacific branch of VNIRO (TINRO), 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia, e-mail: evgeniy.shevlyakov@tinro-center.ru; Shubkin Sergey V., leading specialist, Kamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO), 18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia, e-mail: shubkin.a.v@kamniro.ru.

оценивать степень воздействия промысла на эти стада, прогнозировать численность популяций лососей, в том числе оценивать тенденции на несколько лет вперед. Количественная оценка заполнения лососями нерестилищ является одним из основных компонент в расчетах прогнозов подходов тихоокеанских лососей и определения величины их промыслового изъятия в целях реализации рациональной стратегии рыболовства.

В связи с этим нельзя переоценить значение работ, направленных на учет численности производителей на нерестилищах, будь это пешие, авиа, акустические наблюдения на створах, на контрольных площадках либо какие-то иные методы исследований. При этом результатом работ являются необязательно оценки, поддающиеся точному количественному анализу. В большинстве случаев это трудноосуществимо либо не столь целесообразно. Поэтому, как правило, используются единообразно (стандартно) собранные во времени данные (временные ряды), часто экстраполированные оценки, представляющие собой индексы обилия. Стремление к получению точных количественных оценок в биологии, безусловно, похвально, но, как правило, редко приносит ожидаемый результат. Чаще применяют сравнимые ряды наблюдений, а иногда достаточно использовать категории уровня или масштаба явления [Котенев и др., 2006]. Но, безусловно, продолжительные ряды тотальных авиаучетов производителей для исследователей всегда предпочтительнее любых других оценок обилия.

Первые работы по применению аэрометодов учета лососей на территории Чукотского автономного округа (ЧАО) начали проводить в 1967 г., завершены они были в 1991 г. [Евзеров, 1983*; Путивкин, 1999]. Таким образом, за предшествующий 28-летний период авиамониторинг нерестилищ тихоокеанских лососей в бассейнах рек ЧАО в 2019 г. проводился впервые.

Развитие представлений о функционировании лососевых систем привело к современному пониманию лимитирования запасов тихоокеанских лососей емкостью нерестилищ и плотностно-зависимому механизму регулирования их численности [Шевляков и др., 2019]. Этологические исследования позволили определить оптимальные и пороговые значения плотности нереста лососей. При этом обследование нерестилищ и оценка использования нерестового фонда остаются на уровне натуралистических позиций, основанных на тождестве площадей, занимаемых производителями в годы обильных заходов, их качеству. Данный подход привел к системному завышению величины нерестового фонда лососей и некорректности определения ориентиров управления запасами, исходя из соотношения параметров оптимальной плотности нереста на единицу площади и общей нерестовой площади.

Фактически в современный период специалистами признается единственный способ получения корректных ориентиров пропуски как результат анализа кривых воспроизводства в пространстве связи «родители–потомки» или ее производных, например связи «родители — кратность возврата потомков», или более частных

* А также Евзеров А.В. Заполнение лососями нерестилищ в бассейнах рек северного и северо-западного побережья Охотского моря, а также в бассейне р. Анадырь на Чукотке в 1976 г. по данным аэровизуального учета : отчет о НИР / Магаданское отделение ТИНРО. Владивосток: ТИНРО, 1976. № 15089. 26 с.; Евзеров А.В. Заполнение лососями нерестилищ в бассейнах рек северной части материкового побережья Охотского моря, а также в бассейнах рек Анадырь и Великая на Чукотке в 1979 г. по данным аэровизуального учета : отчет о НИР / Магаданское отделение ТИНРО. Там же, 1980. № 16801. 33 с.; Евзеров А.В. Заполнение лососями нерестилищ в реках северного и северо-западного побережий Охотского моря, а также в бассейнах рек Анадырь и Великая на Чукотке в 1977 г. по данным аэровизуального учета : отчет о НИР / Магаданское отделение ТИНРО. Там же, 1978. № 15655. 54 с.; Евзеров А.В. Заполнение нерестилищ рек северного и северо-западного побережья Охотского моря, а также в бассейнах рек Анадырь и Великая на Чукотке в 1978 г. по данным аэровизуального учета : отчет о НИР / Магаданское отделение ТИНРО. Там же, 1979. № 16242. 38 с.; Евзеров А.В. Результаты аэровизуального учета лососей в реках северного побережья Охотского моря и Чукотки в 1980 г. : отчет о НИР / Магаданское отделение ТИНРО. Там же, 1981. № 17574. 11 с.

случаев — «родители–покатники». При всех возможных дискуссиях на эту тему заполнение нерестилищ производителями было и остается важным параметром для оценки общей величины возврата и перспективной численности будущих поколений.

Цель настоящих исследований — оценка распределения и численности тихоокеанских лососей в нерестовых водоемах и водотоках Чукотского автономного округа.

Материалы и методы

В 2019 г. аэровизуальное обследование речных бассейнов ЧАО проводили в период с 14 по 21 августа. Было осуществлено 7 вертолетовылетов. Общий налет составил 35 ч, протяженность трансект соответствует приблизительно 3,8 тыс. км (рис. 1).

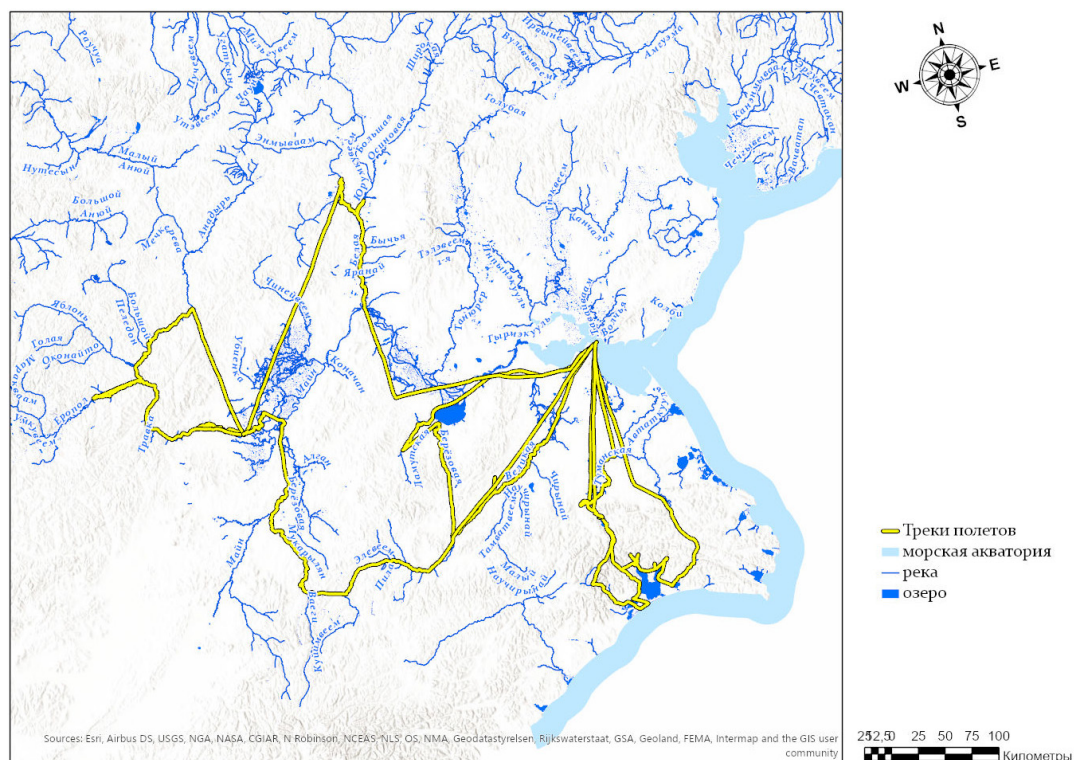


Рис. 1. Маршруты полетов по учету численности тихоокеанских лососей в 2019 г.
Fig. 1. Aerial tracks for counting of pacific salmons in 2019

Аэровизуальные исследования выполнялись по методикам, разработанным сотрудниками КамчатНИРО [Остроумов 1962, 1964].

Для проведения авиаучетов использовали вертолет Robinson r44. За период работ аэровизуальным методом обследованы придаточная система р. Анадырь с притоками первого и второго порядков, а также главное русло в верхнем течении; бассейн р. Велюхой; бассейн р. Туманской; озерно-речная система Мейныпильгыно.

Результаты и их обсуждение

Общая учетная численность по данным аэровизуальных обследований составила: кеты — 660,7 тыс. экз., нерки — 112,2, горбуши — 3678,0 тыс. экз.

В период работ гидрометеорологические условия в целом благоприятствовали проведению исследований, за исключением южного направления, где влияние циклона осложнило авиаучетную съемку в бассейне р. Майн, вызвав повышение уровня воды и увеличение ее мутности.

Аэровизуальные работы проводили с вертолета, относящегося к классу малых воздушных судов, одним из недостатков которых является ограничение дальности полета. Учитывая это, а также тот факт, что в подавляющем большинстве поселков отсутствует транспортная инфраструктура, обеспечивающая достаточное количество вертолетных площадок (оборудованных системой топливной заправки), построение трансект происходило таким образом, чтобы по возможности покрыть наиболее крупные нерестовые участки. Таким образом, составленный учетный маршрут позволил обследовать нерестовые участки, на которых воспроизводится порядка 80 % кеты и около 90 % нерки. Кроме того, учетами не охвачены транзитные лососи, на момент съемок мигрирующие в основном русле и не достигшие мест воспроизводства. Результаты работ показывают, что доля таких рыб была в текущем году высока.

Целевыми видами учета лососей являлись кета и нерка.

Аэровизуальные наблюдения кеты

Описание бассейнов рек, впадающих в Анадырский лиман, приведено по исследованиям С.В. Путивкина [1994, 1999].

Бассейн р. Великой (в верховье р. Емраваам). Нерестилища длиной 576 км, располагаются выше (по течению) впадения р. Чирынай (правый приток). На участке реки в среднем течении (от 130 до 300 км) нерест кеты происходит только в левобережных притоках. Исключение составляют нерестилища при впадении правобережного притока р. Тамватвеем, где кета нерестится на 3–4-километровом участке русла от его устья.

В верхнем течении р. Великой (выше впадения р. Койвэрэлан) нерестилища расположены и в протоках по обоим берегам вплоть до впадения р. Алокаиргын.

Сужениями долины река делится на три относительно равных участка, соотношение производителей между ними варьирует, иногда близко к равному.

По данным С.В. Путивкина [1999] за все годы учета численность кеты варьировала от 6 до 210 тыс. особей, в пределах 2,6–11,3 % (в среднем 8,5 %) от численности всех производителей кеты, воспроизводящейся в системе рек Анадырского лимана.

Бассейн р. Анадырь. Нерестилища начинаются в среднем течении ниже пос. Марково и отмечаются до 930–940 км от устья, куда производители поднимаются немного выше впадения правого притока — р. Мечерева.

Таким образом, можно выделить 3 участка.

1. От пос. Марково (550–560 км) до сопки Опаленной (610–620 км). Наиболее стабильный с точки зрения воспроизводства участок, в результате действия мощного талика, стабилизирующего гидрологический режим в зимний период. Характерен нерест в стоячих протоках. Всего регистрировалось от 90 до 600 тыс. экз. (16–38 %, в среднем — 23 %).

2. От сопки Опаленной до впадения правого притока р. Еропол (740 км). Нерестилища расположены в большей части в левобережных притоках. Нерест разреженный — от 1 до 100 тыс. особей (0,6–6,8 %), неплотный, с точки зрения приоритетности исследований район неперспективен.

3. Выше впадения р. Еропол до 930–940-го км основного русла, право- и левобережные притоки. Нерестилища разные по обилию производителей кеты, наблюдаются крупные — до 12–15 тыс. особей. Значение участка — от 12 до 31 %.

При впадении двух правых притоков Яблona (759 км) и Пеледона (785 км) образуются многочисленные протоки, которые вместе с 1,5–2,0-километровой зоной основного русла используются кетой для размножения.

Кроме основного русла, нерестилища отмечены в притоках — реках Еропол, Убиенка, Майн, Белая, Танюер, Ламутская, Березовая.

Река Еропол — нерест происходит на протяжении 90 км от устья в левобережных протоках, из них 2–3 крупных нерестилища (по 7–8 тыс. особей), слева долина силь-

но залесена, что затрудняет учет. Общая численность оценивается в 12–150 тыс. экз. (4,9–11,2 %), в среднем близка к 6,5 % по бассейну.

Река Убиенка (406 км) — нерест незначительный, нерестилища облесены, бассейн неперспективный для обследования.

Река Майн (315 км) — нерест фиксируется на участке от 190 до 250 км от устья, нерестилища расположены в правобережных притоках, небольшие. Доля в воспроизводстве — 6,1–12,8 % (17–240 тыс. экз.). В самой р. Майн численность кеты до 5–7 тыс. экз. в хорошие по численности годы, основная часть нерестилищ расположена в бассейне р. Ваеги (239-й километр русла р. Майн). Нерестилища начинаются от устья до 120-го километра (до места выхода из ущелья), а также в притоке р. Ваеги — р. Тыхлаваам (впадает в р. Ваеги на 35-м километре), где кета размножается по основному руслу на 25–35 км от устья.

Река Белая (237 км) — нерест в 8–12 км от устья до слияния на 111-м километре двух притоков — Энмываам и Юрумкувеем. В правом притоке — р. Энмываам — расположены два крупных нерестилища: в месте впадения р. Серной (64-й километр) 5–6 тыс. экз. и ниже устья р. Мухоморной (32-й километр) — 12–16 тыс. экз.

Всего в р. Белой за все годы учетов численность производителей варьировала от 50 до 500 тыс. экз. (12–25 % от учета по всему бассейну).

Река Танюрер (111 км) — численность кеты невелика — до 20–30 тыс. особей (0,4–2,5 %), учет на водоеме неперспективен.

Река Березовая (бассейн оз. Красного) — численность на нерестилищах достигает 107 тыс. особей (3,6–5,5 %), нерест в основном русле, вся река — сплошное нерестилище на протяжении 70–80 км.

Река Ламутская (бассейн оз. Красного) — нерестилища расположены по основному руслу на протяжении 40–45 км (2–70 тыс. экз., 1,0–4,3 %).

Доля в реках Ламутской и Березовой довольно стабильна во времени и составляет 7,6–8,6 % (исключение 1991 г. — 3,0 %).

Река Канчалан (самостоятельная река, впадает в Анадырский лиман) — нерест осуществляется на участке 125–175-го километра, 200–208-го и в районе 240–270-го километра. Между этими участками нереста нет. Также кета нерестится в правом притоке Тнэквеем на участке от впадения в р. Канчалан до района оз. Элэргытгын. Кроме этого, в притоке 2-го порядка р. Гачгыргываам нерест осуществляется на протяжении 40–45 км от впадения в р. Тнэквеем; в р. Кече, впадающей на 17-м километре в р. Гачгыргываам; кета заходит в р. Импынэкуль, впадающую на 14-м километре от устья.

В целом Канчалан дает от 0,3 до 3,3 % (2–60 тыс. экз.), учитывая сравнительно небольшую долю производителей, для целей реперного учета неперспективен.

Всего в реках, впадающих в Анадырский лиман, около 53 % кеты размножается на нерестилищах, расположенных выше пос. Марково.

По литературным данным оптимальный пропуск на нерестилищах С.В. Путивкиным [1999] оценен в 1,5–1,7 млн экз.

В 2019 г. производителей кеты отмечали во всех обследованных речных и озерно-речных системах (рис. 2). Общее количество кеты, оцененной методом прямого учета, составило 660,7 тыс. рыб, из которых 425,0 тыс. учтено в бассейне р. Анадырь, в р. Великой учтенная численность кеты 150,1 тыс. рыб, в р. Туманской — 80,5 тыс. рыб. Количество производителей кеты в озерно-речной системе Мейныпильгыно и сопредельном водоеме оз. Кайпильгын составило порядка 5 тыс. рыб.

Река Анадырь. В бассейне р. Анадырь обследованы основное русло водотока от пос. Марково до пос. Мечкерево и наиболее продуктивные притоки первого порядка: реки Белая, Майн (включая ее приток р. Ваеги), Еропол, а также главные притоки оз. Красного (нижнее течение р. Анадырь) — реки Березовая и Ламутская.

В нижнем течении р. Анадырь наиболее крупные нерестовые участки расположены в придаточной системе оз. Красного (реки Ламутская, Березовая) и выше по

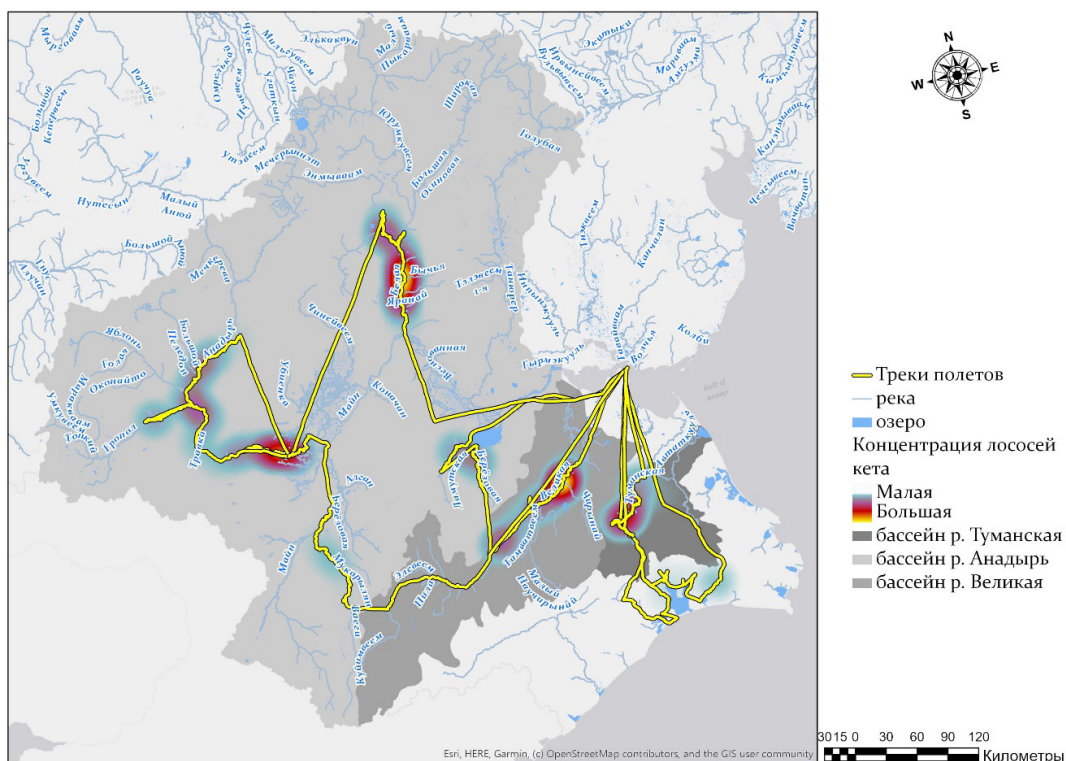


Рис. 2. Распределение производителей кеты в бассейнах рек Анадырского залива и озерно-речной системы Мейныпилгыно

Fig. 2. Spatial distribution of chum spawners in the rivers of the Anadyr Bay basin and in the Meinypilgyno lake-river system

течению в р. Белой. Суммарно относительная доля кеты, воспроизводящейся в указанных водотоках, может достигать 35 % общего нерестового запаса кеты р. Анадырь [Путивкин, 1999].

По результатам проведенного авиамониторинга в р. Ламутской максимальные концентрации кеты отмечены в среднем течении (рис. 3). К моменту облетов рыбы еще не приступили к нересту и формировали преднерестовые скопления от нескольких десятков до нескольких сотен производителей при суммарной численности до 5,4 тыс. рыб.

В р. Березовой численность кеты составила 8,3 тыс. рыб. Миграция в реку из озера закончилась, производители поднялись выше нижнего течения, формируя скопления от десяти до тысячи особей. Часть рыб приступила к нересту (рис. 4).

В р. Белой массовый нерест проходит в основном русле и двух верхних притоках первого порядка — реках Энмываам и Юрумкувеем [Путивкин, 1994]. В 2019 г. численность производителей кеты в реке составила 158,6 тыс. рыб, из которых 141,0 тыс. учтена в главном русле, а 14,2 и 3,3 тыс. рыб — соответственно в реках Энмываам и Юрумкувеем.

Миграцию производителей наблюдали на всем протяжении основного русла реки и в пойменных протоках. Наиболее массовые скопления регистрировали в среднем течении, где концентрация рыб достигала нескольких тысяч особей (рис. 5). Учитывая, что производителей кеты наблюдали от самого устья притока, миграция кеты в р. Белой еще продолжалась и следовало ожидать дополнительный заход производителей.

В верхнем течении более продуктивным на момент обследования являлся приток р. Энмываам, но по статистике прошлых лет наиболее крупные нерестилища кеты расположены в р. Юрумкувеем [Путивкин, 1999].

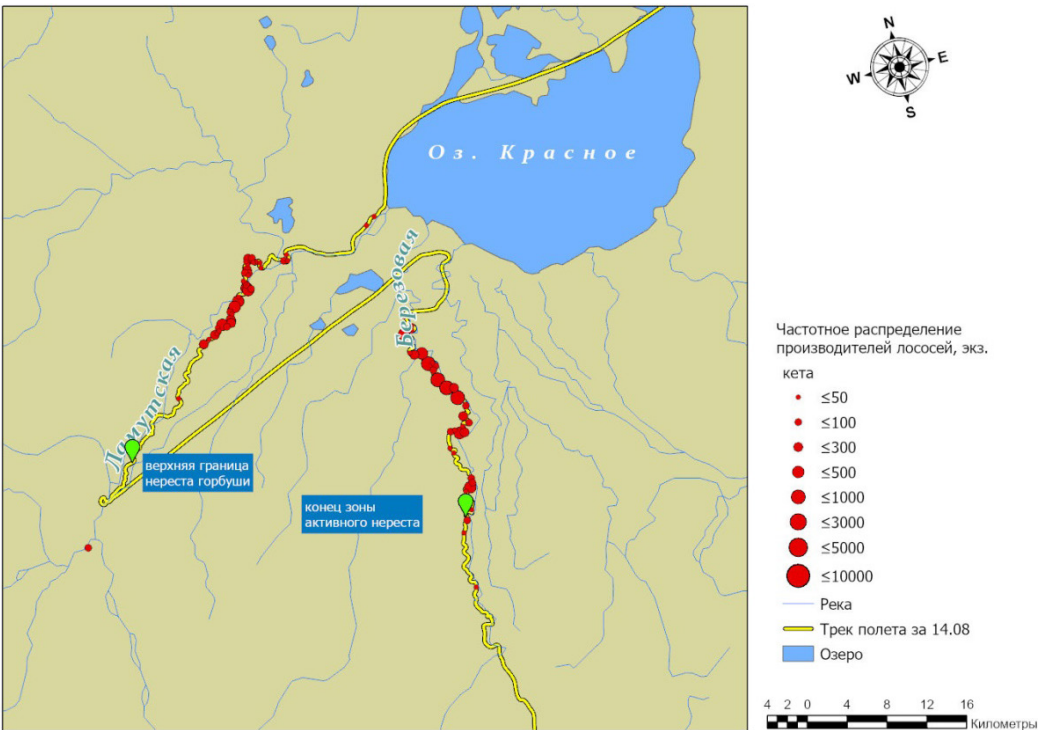


Рис. 3. Распределение производителей кеты в бассейне оз. Красного в 2019 г.
Fig. 3. Distribution of chum producers in the Lake Krasnoye basin in 2019



Рис. 4. Нерестовые гнезда кеты и горбуши в бассейне р. Березовой
Fig. 4. Chum and pink salmon spawning grounds in the Berezovaya River basin

В среднем течении нерест кеты главным образом сосредоточен в притоке второго порядка — р. Ваеги, впадающей в р. Майн. Максимальная доля кеты р. Ваеги в общем запасе анадырской популяции достигает почти 13 % [Путивкин, 1999].

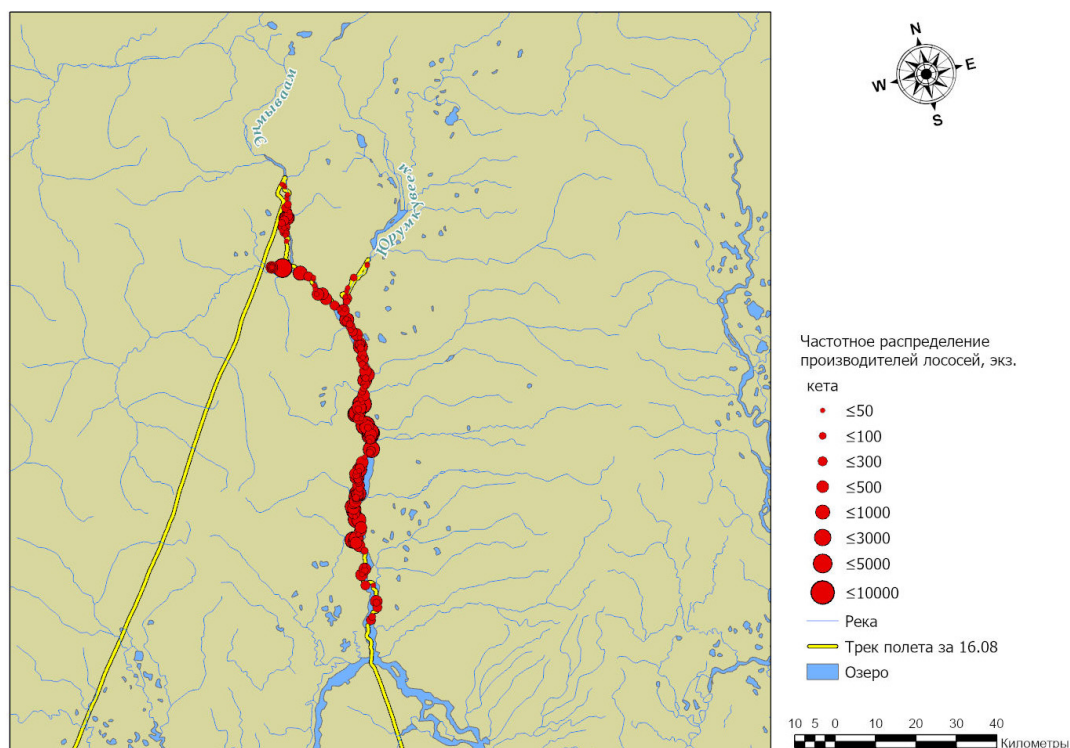


Рис. 5. Распределение производителей кеты в бассейне р. Белой в 2019 г.

Fig. 5. Distribution of chum spawners in the Belaya River basin in 2019

На момент облета нерестилищ вода в бассейне р. Майн была мутная, что препятствовало проведению аэровизуальных работ (рис. 6, 7). Тем не менее в более мелководной р. Ваеги удалось получить представление о величине пропуска кеты, однако следует учитывать, что оцененная численность занижена по причине мутности воды.

По результатам прямой учетной съемки численность кеты в р. Майн составила всего 120 особей, в р. Ваеги — 5,1 тыс. особей (рис. 8). В р. Ваеги максимальные концентрации производителей отмечены на участках нижнего и среднего течения, т.е. можно ожидать, что основная часть производителей на момент съемки не достигла осветленных участков р. Ваеги.

Нерестилища, расположенные в верхнем течении, составляют основу репродуктивного потенциала реки, их емкость обеспечивает нерест более $\frac{2}{3}$ производителей кеты. На верхнем участке выделяют четыре крупных нерестовых участка: пос. Марково — сопка Опаленная, участок выше сопки Опаленной до слияния с р. Еропол, р. Еропол (нижнее течение) и основное русло р. Анадырь до участка выше пос. Мечкерево.

Русло реки от пос. Марково до сопки Опаленной (на протяжении 53 км) имеет множество проток и рукавов, характеризуется благоприятными гидрологическими условиями в течение всего года и, как следствие, стабильным водным режимом, что благоприятствует формированию устойчивых нерестовых стаций кеты [Ресурсы..., 1967; Путивкин, 1989].

По данным учетной статистики указанный участок характеризуется как наиболее продуктивный во всем бассейне Анадырского лимана. В результате проведенных исследований численность кеты на рассматриваемом отрезке речного русла составила 92 тыс. рыб, большая часть из которых еще не приступила к нересту. Есть основания полагать, что значительная часть мигрирующих рыб еще не достигла зоны учета и находилась в основном русле р. Анадырь ниже по течению от зоны исследований. По опросным данным, первые производители кеты появились в конце третьей дека-



Рис. 6. Фрагмент русла р. Ваеги и впадающего в нее тундрового притока
Fig. 6. Fragment of the Vaegi River channel and its tundra tributary flow



Рис. 7. Фрагмент русла р. Ваеги с производителями кеты в одной из протоков
Fig. 7. Fragment of the Vaegi riverbed with chum spawners

ды июля — начале первой декады августа. Массовый ход начался со второй декады августа. При такой динамике хода учетные работы в верхнем течении необходимо сместить как минимум на 7–10 дней позже.

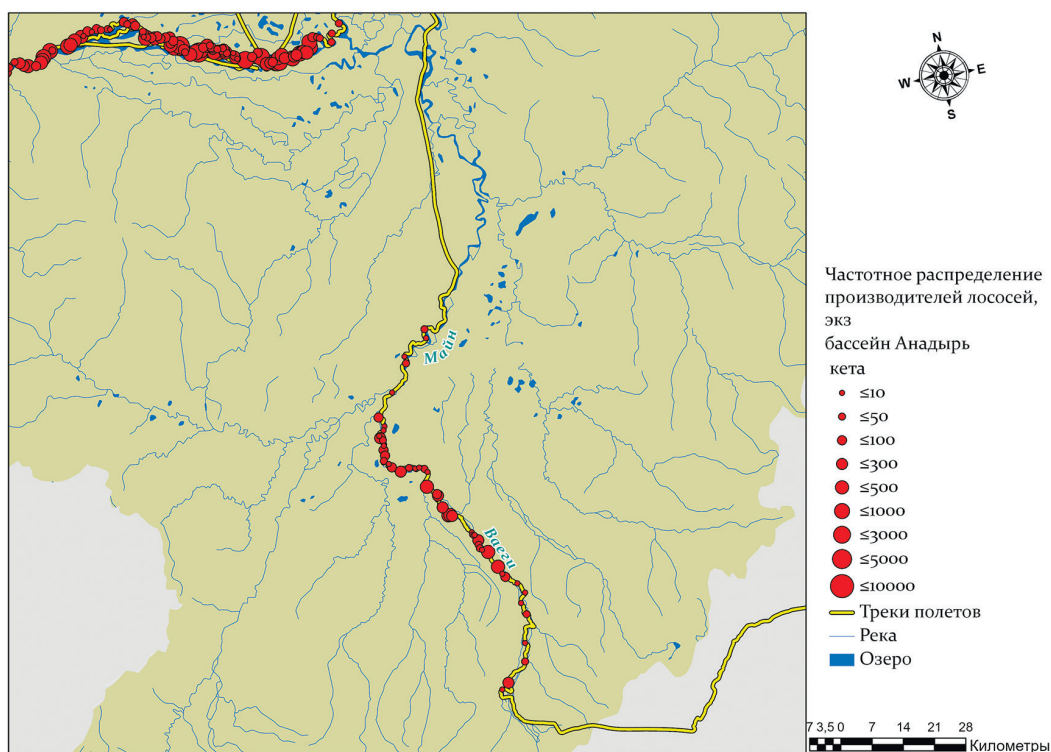


Рис. 8. Распределение производителей кеты в бассейне р. Майн в 2019 г.

Fig. 8. Distribution of chum spawners in the Main River basin in 2019

Количество кеты на участке от сопки Опаленной до слияния главного русла с р. Еропол не превысило 34,0 тыс. рыб. Выше р. Еропол до слияния с р. Мечкерева численность кеты оценена на уровне 59,7 тыс. рыб.

В р. Еропол количество кеты составило 40 тыс. рыб. По опросным данным, ход кеты в реку начался во второй декаде августа, на момент учета наблюдалась активная фаза нерестового хода. Есть основания полагать, что в р. Еропол распространение зоны нереста кеты уменьшилось с 90 км [Путивкин, 1999] до 50–60 км, что могло быть связано с уменьшением водности реки вследствие снижения уровня осадков в летне-осенний период на протяжении ряда лет. Тем не менее это предположение требует подтверждения (рис. 9).

В обоих водотоках на верхних участках наряду с активно мигрирующей кетой отмечали и нерестующих рыб. Локально на сформированных нерестовых полях насчитывали до 100 производителей. Стоит отметить увеличение численности горбуши по сравнению с предыдущим периодом исследований начиная со второй половины 20-го века. В 2019 г. заметно выросла численность производителей горбуши (опросные данные), хотя с позиции учетной статистики (применительно к горбуше) ее количество может считаться мизерным. Тем не менее присутствие горбуши на значительном удалении от устья реки (более 900 км) стоит особого внимания (рис. 10). Есть указания, что в предыдущий период относительно невысокой численности вида производителей горбуши встречали вплоть до пос. Марково (560 км) и несколько выше по течению реки [Черешнев и др., 2001].

Река Великая. Авиамониторинг нерестилищ в бассейне р. Великой проводили от верхнего участка нереста (в 220 км от устья вниз по течению) до участка выше перехода реки в монорусло шириной до 400 м. Как правило, в реках с мощностью основного русла, характеризуемого значительной шириной и глубинами, оценить количество производителей весьма затруднительно, так как рыбы при небольшой высоте полета вертолета реагируют на шум и его тень и активно избегают «опасности», смещаясь на

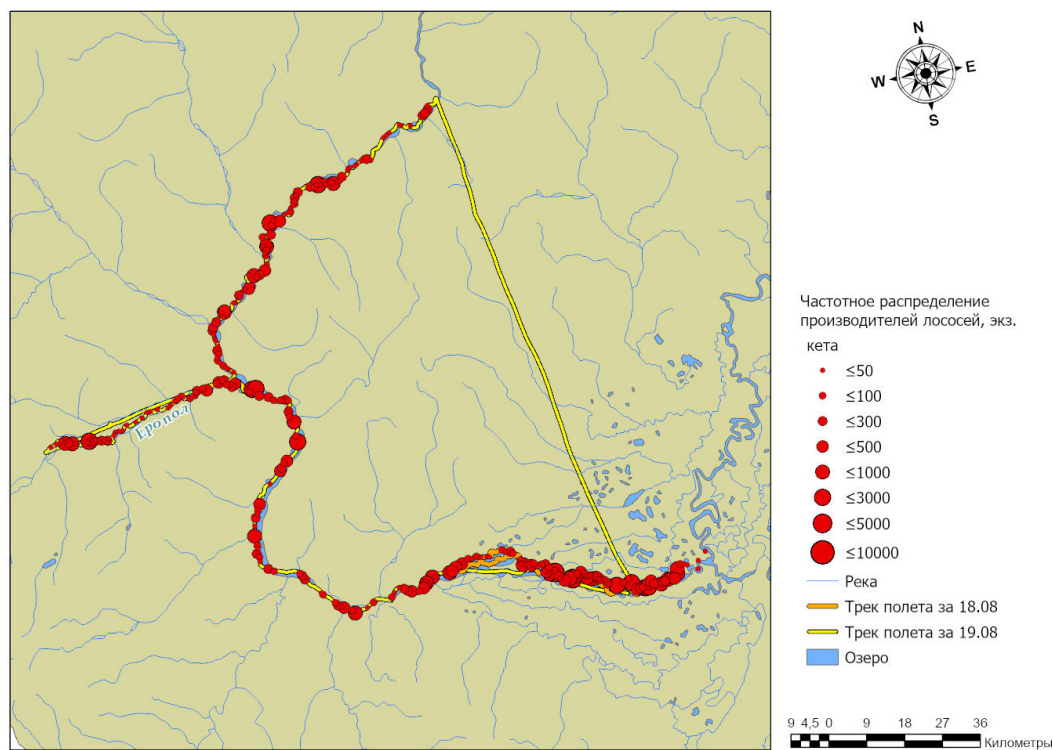


Рис. 9. Распределение производителей кеты в верхнем течении р. Анадырь в 2019 г.
Fig. 9. Distribution of chum spawners upstream of the Anadyr River in 2019



Рис. 10. Нерест кеты и горбуши (единичные особи) в верхнем течении р. Анадырь
Fig. 10. Spawning of single chum and pink spawners in the upper Anadyr River

глубину. Поэтому авиамониторинг по возможности нацелен на участки речных русел с незначительными глубинами (до 1,5–2,0 м). По этой причине важно совпадение времени

проведения работ с «выходом» основной численности производителей на нерестилища, т.е. по факту с активной фазой нереста, предполагающей, что потерь численности, связанных со смывом сненки в главное русло, еще нет, а основные «волны» миграции производителей уже достигли зоны учета.

В р. Великой крупные нерестилища расположены в среднем и верхнем течении. На данном участке дно реки сложено песчаными, песчано-галечными и галечными грунтами различной фракции — от мелкой до крупной (валунной). Для русла характерно распадение на ряд протоков (многоруканность) с глубинами более 1,5 м, что при низких оптических свойствах воды может затруднять учет производителей (рис. 11).



Рис. 11. Фрагмент участка р. Великой (вдоль береговой линии видны разработанные нерестилища кеты и горбуши, видимость которых с понижением дна уменьшается до нулевой)

Fig. 11. Fragment of the Velikaya riverbed (developed spawning grounds of chum and pink salmon are well visible along the coastline and less visible in deep water)

Основная зона нереста кеты локализована в среднем течении, где учтено порядка 150 тыс. производителей (рис. 12). Максимальные скопления рыб отмечены в нижней части среднего течения. В целом производители кеты образовывали скопления от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч особей. На нижнем участке рыбы в большинстве формировали преднерестовые скопления. На верхнем участке, помимо мигрирующих особей, часть производителей кеты приступила к нересту.

Река Туманская. Авиамониторинг бассейна р. Туманской проводили 15 и 21 августа. В зону обследования вошли оз. Майнц с верхним притоком р. Гытгынпонец-Кынявая, р. Гытгивеем (соединяющая оз. Майнц с главным руслом р. Туманской) и непосредственно основное русло р. Туманской (от слияния с р. Гытгивеем до точки на удалении в 104 км от устья реки). В транзитном секторе при перелете к озерам Мейныпильгынской речной системы частично проведены рекогносцировочные работы в двух притоках первого порядка — реках Конрарываам и Мейнгильвегыргын.

По результатам работ общее количество кеты, учтенной в бассейне р. Туманской, составило 80,5 тыс. рыб. Производителей наблюдали на всем протяжении учетного маршрута. Наиболее плотные нерестовые скопления рыбы формировали на верхних участках р. Туманской перед слиянием с р. Гытгивеем (рис. 13). Учитывая, что на

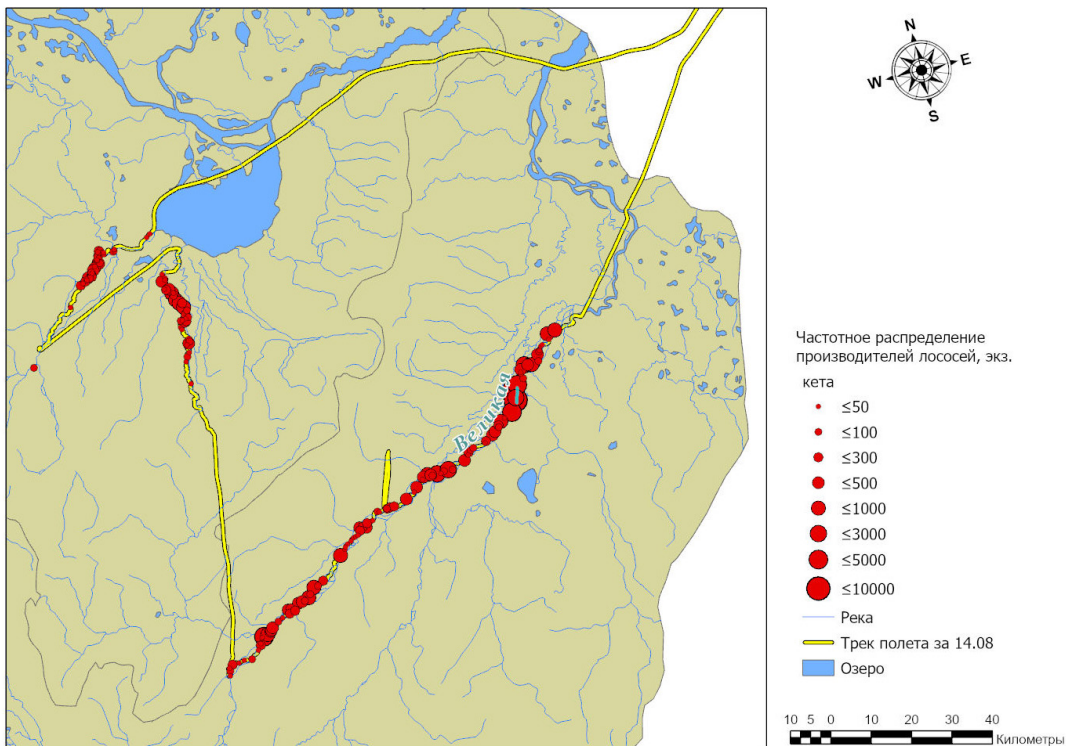


Рис. 12. Распределение производителей кеты в бассейне р. Великой в 2019 г.
Fig. 12. Distribution of chum spawners in the Velikaya River basin in 2019

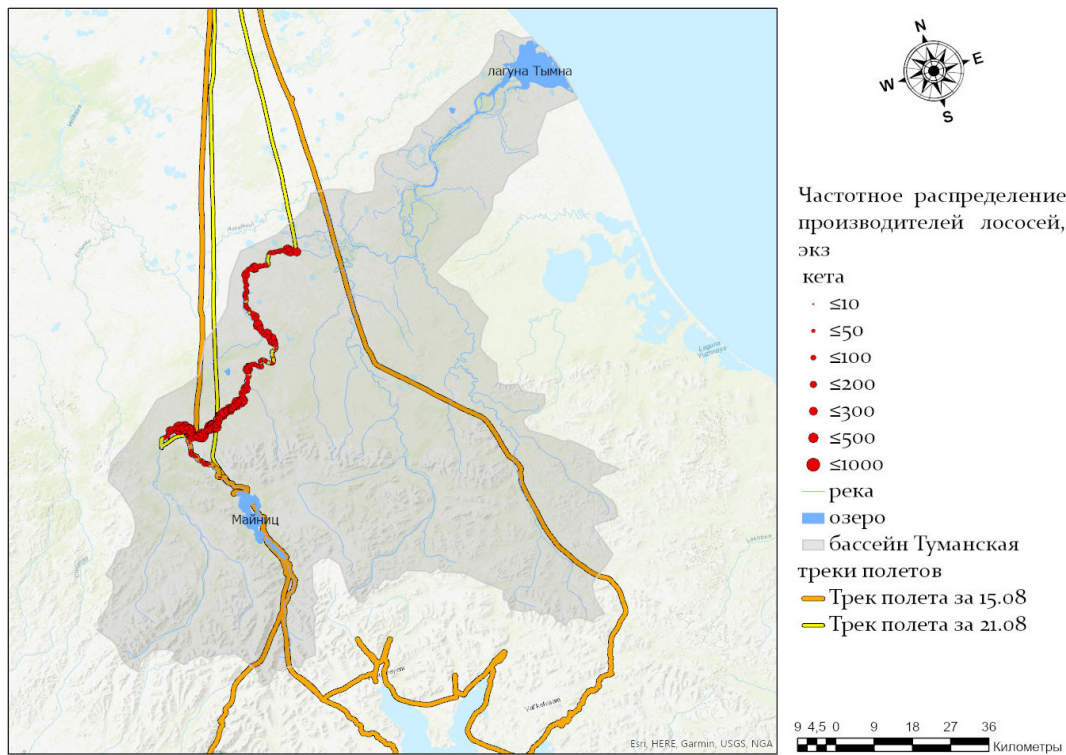


Рис. 13. Распределение производителей кеты в бассейне р. Туманской в 2019 г.
Fig. 13. Distribution of chum spawners in the Tumanskaya River basin in 2019

момент обследования водотока производители наряду с мигрирующей рыбой уже в массе приступили к нересту (в нижнем течении регистрировали сненку кеты), сроки проведения авиаучетных работ считаем оптимальными (рис. 14, 15). Доля кеты в самой р. Гытгивеем была незначительна и не превысила 800 рыб. Выше слияния рек Туманской и Гытгивеем вверх на 10 км по основному руслу р. Туманской расположена относительно крупная нерестовая зона кеты, где учтено порядка 7 тыс. рыб.



Рис. 14. Нерестилища кеты с производителями в р. Туманской (вдоль берега лежит отнерестившаяся горбуша)

Fig. 14. Spawning grounds with chum spawners in the Tumanskaya River (post-spawned pink salmon bodies lay alongshore)

Нерестовые станции кеты приурочены к предгорным и горным участкам речного русла. В нижнем течении количество нерестилищ меньше, что может быть вызвано изменением гидрологического режима реки, связанным со снижением интенсивности питания водотока грунтовыми водами и, как следствие, нестабильными условиями для нереста.

В целом количество кеты по данным аэровизуальных работ в обследованных речных системах составило 660,7 тыс. рыб. Полученная оценка пропуска в реки Анадырского лимана является предварительной. Полагаем, что фактическая численность кеты может достигать порядка 1 млн рыб, поскольку сроки проведения авиаучетов в бассейне р. Анадырь совпадали со стадией нерестовой миграции кеты в реке, что не позволило корректно оценить численность производителей на нерестилищах: значительная часть рыб еще не подошла к нерестилищам в верхнем течении и, соответственно, не была включена в учетную статистику. Как указано выше, первые производители появились на нерестилищах возле пос. Марково в конце июля. Рунный ход начался в конце первой декады августа, что свидетельствует о задержке подходов кеты, так как по данным прошлых лет лов кеты начинался в середине июля, а массовый ход проходил в период с конца июля до начала второй декады августа [Остроумов, 1962]. В этом случае следовало ожидать продолжения активной фазы нерестовой миграции кеты (еще как минимум 5–8 дней) и второй половины хода, т.е. к верхнему участку реки должно было еще подойти не менее 40–50 % производителей.



Рис. 15. Нерестовая миграция кеты в р. Туманской

Fig. 15. Spawning migration of chum salmon in the Tumanskaya River

Полагаем, что в среднем течении при сходной динамике нерестового хода и учете разницы в расстоянии до мест нереста недоучет мог составить порядка 20–30 %.

Озерно-речная система Мейныпильгыно. Производители кеты были отмечены в придаточной системе озер Кайпильгын и Пикульнейское. Общее количество рыб составило 5,01 тыс. особей. Максимальные скопления кеты отмечены в р. Велькиль-веем (оз. Кайпильгын) — 2,5 тыс. рыб. Нерестовая миграция кеты в реку закончилась, большинство производителей достигло верхнего течения, часть рыб отмечена в среднем течении. В притоках оз. Пекульнейского производители занимали нижние участки рек, где учтено 2,51 тыс. рыб (рис. 16).

Аэровизуальные наблюдения нерки

Целевые работы по оценке численности производителей нерки проводили в озерно-речной системе Мейныпильгыно, бассейне оз. Кайпильгын и р. Туманской.

Озерно-речная система Мейныпильгыно. Комплекс озерно-речных систем, расположенных в северо-восточной части Корякского нагорья, является местом воспроизводства крупнейшего стада нерки на территории Чукотского автономного округа. Наличие обширных нерестилищ обусловлено орографическими особенностями нагорья. Питание водной системы преимущественно снегово-дождевое, следовательно, гидрологический режим тесно связан с климатическими условиями и в первую очередь с количеством выпадающих осадков, обеспечивающих грунтовое питание рек [Ресурсы..., 1967]. Относительно стабильные климатические условия, сформированные в приморском районе морским муссонным климатом вкупе с геоморфологическими особенностями речного бассейна (гористая местность), благоприятствуют формированию нерестилищ лососей. В отдельные годы в системе Мейныпильгыно пропуски нерки достигали 0,5 млн рыб [Голубь, 2007]. Также значительная доля нерки воспроизводится в бассейне р. Туманской, где в верхнем течении расположен относительно крупный водоем оз. Майнц.

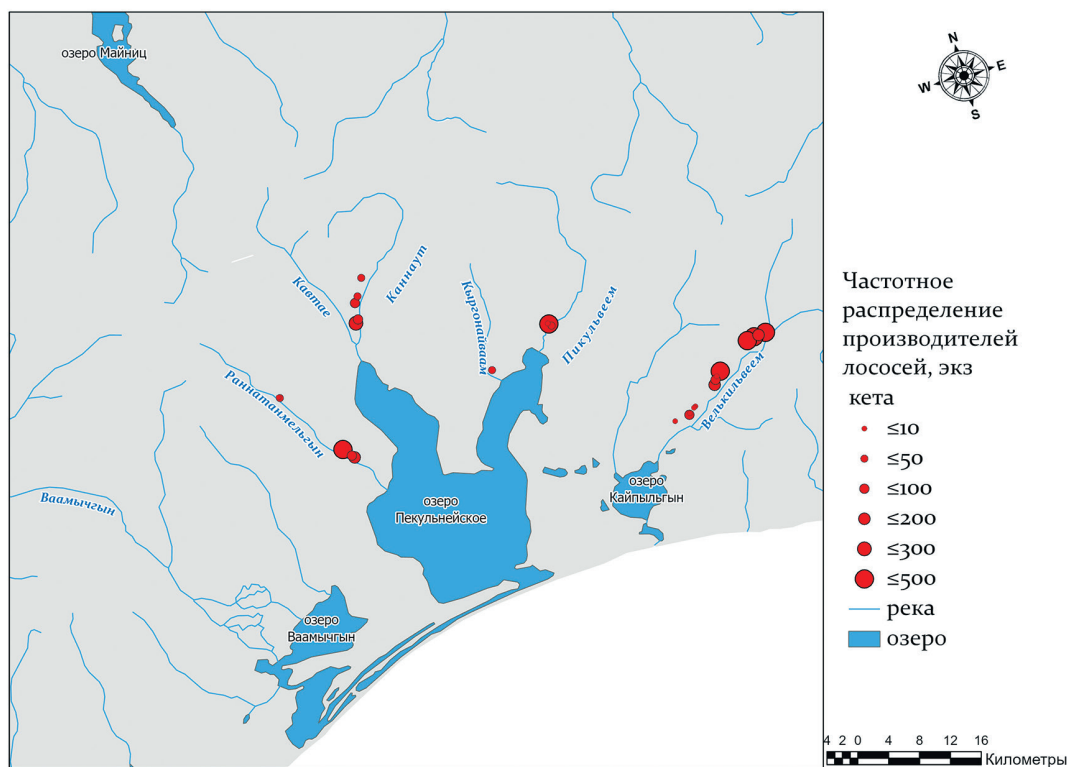


Рис. 16. Распределение производителей кеты в озерно-речной системе Мейныпильгyno и бассейне оз. Кайпильгyn в 2019 г.

Fig. 16. Distribution of chum spawners in the Meinipilgyno lake-river system and Lake Kaypilgyn basin in 2019

Авиамониторинг нерестилищ тихоокеанских лососей в реках, относящихся к бассейнам Мейныпильгynской озерной системы и оз. Кайпильгyn, проводили 15 августа. В зону обследования вошли р. Велькильвеем (бассейн оз. Кайпильгyn), реки Пекульвеем, Кыргонайваам, Каннаут, Кавтае, Тесная, Раннatanмельгyn (бассейн оз. Пекульнейского) и Ваамычгyn (бассейн оз. Ваамъечгyn) (рис. 17).

По результатам работ количество нерки, учтенной в бассейне оз. Кайпильгyn, составило 14,9 тыс. рыб. Производителей наблюдали на всем протяжении учетного маршрута. Наиболее плотные нерестовые скопления рыбы формировали на смежных участках нижнего и верхнего течения, где большинство рыб приступило к нересту (рис. 18).

Численность нерки в бассейне оз. Пекульнейского оценивается почти в 50 тыс. рыб. Максимальные пропуски нерки отмечены в реки зал. Каканаут (северо-западная часть озера), здесь численность нерки составила 27 тыс. рыб (рис. 18). В реках, впадающих в зал. Пекульвеем (северо-восточная часть озера), количество учтенной нерки оценивается в 17,6 тыс. рыб. В р. Раннatanмельгyn, впадающей в озеро с западной стороны, учтено порядка 5 тыс. особей нерки.

В речной системе оз. Пекульнейского максимальные нерестовые скопления производителей регистрировали в нижнем течении, где, вероятно, и расположены наиболее продуктивные нерестовые участки. Так, по данным Е.В. Голубь [2007], при увеличении нерестовой численности производители нерки расширяют нерестовый ареал и осваивают участки выше по течению, чего не наблюдалось в период проведения авиационных работ. Исходя из этого, распределение производителей нерки

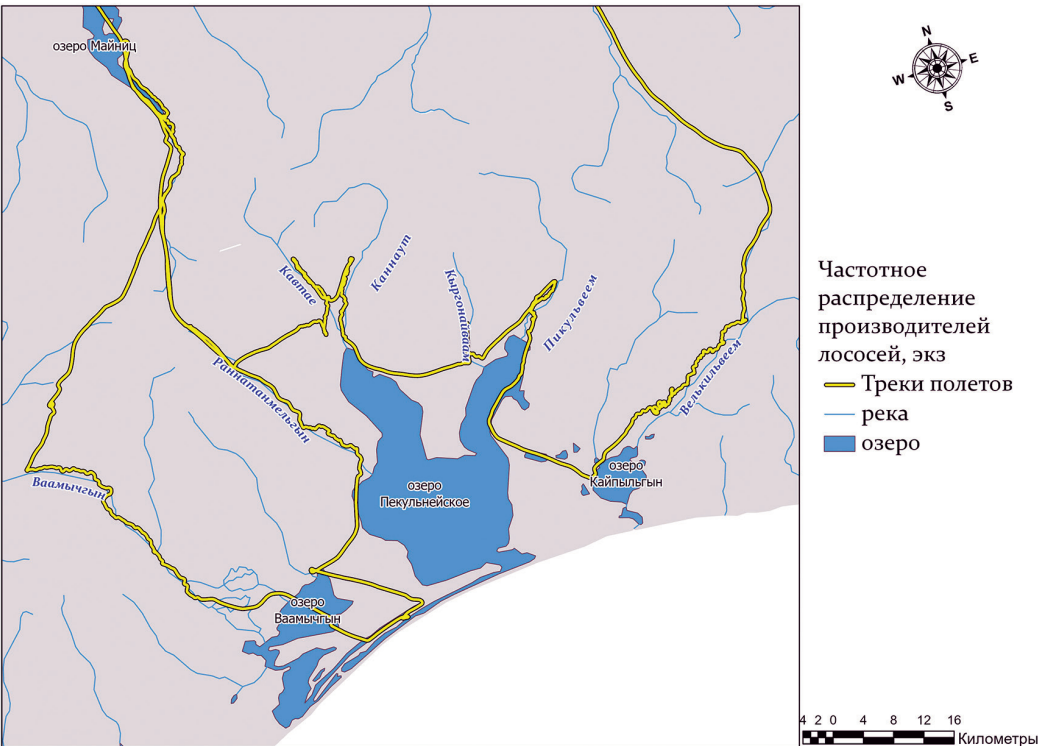


Рис. 17. Трек полета при обследовании озерно-речной системы Мейныпилгыно
Fig. 17. Aerial tracks for surveying of the Meinypilgyno lake-river system

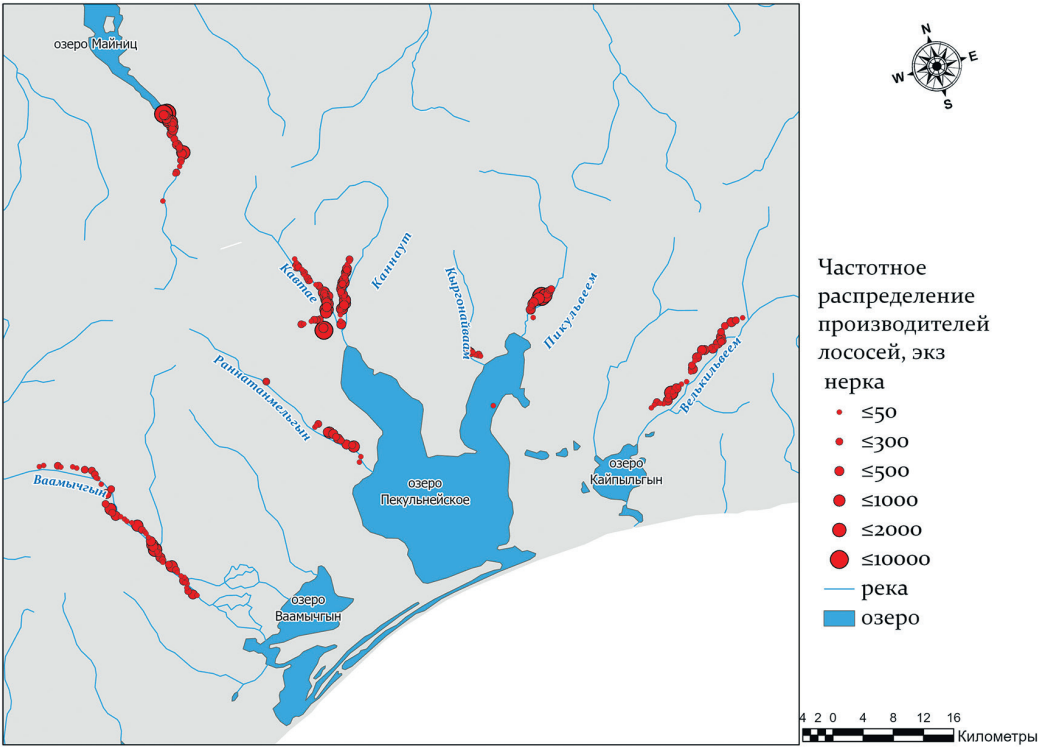


Рис. 18. Распределение производителей нерки в озерно-речной системе Мейныпилгыно и бассейне оз. Кайпильгын в 2019 г.
Fig. 18. Distribution of sockeye spawners in the Meinypilgyno lake-river system and Lake Kaypilgyn basin in 2019

в 2019 г. может опосредовано свидетельствовать о среднем уровне численности производителей.

Озеро Ваамъечгын имеет четыре основных притока — реки Чичельвеем, Белокаменная, Ваамычгын и Янранайвеем. Наиболее многочисленные нерестилища расположены в р. Ваамычгын. Ввиду ограниченного запаса топлива, распределенного по пути следования, при проведении авиаучетных работ в бассейне оз. Ваамъечгын основным маршрутом был выбран приток р. Ваамычгын как наиболее продуктивный. Авиамониторинг проводили в основном русле реки, где было учтено 12,5 тыс. рыб. Распределение производителей по реке было относительно равномерным. Нерестовый участок составил 28 км.

Река Туманская. Численность нерки в р. Туманской оценивается в 35 тыс. рыб. Популяция нерки сформирована двумя экологическими формами — лимнофильной (озерной) и реофильной (речной). Основу численности составляет озерная форма нерки. По данным учетов в бассейне оз. Майнц численность нерки составила 32,1 тыс. рыб, в основном производители занимали нерестовые участки в р. Гытгынпояткываям, впадающей в озеро. В нижней части озера, перед истоком р. Гытгивеем, отмечено скопление нерки в количестве 5 тыс. рыб (рис. 19).

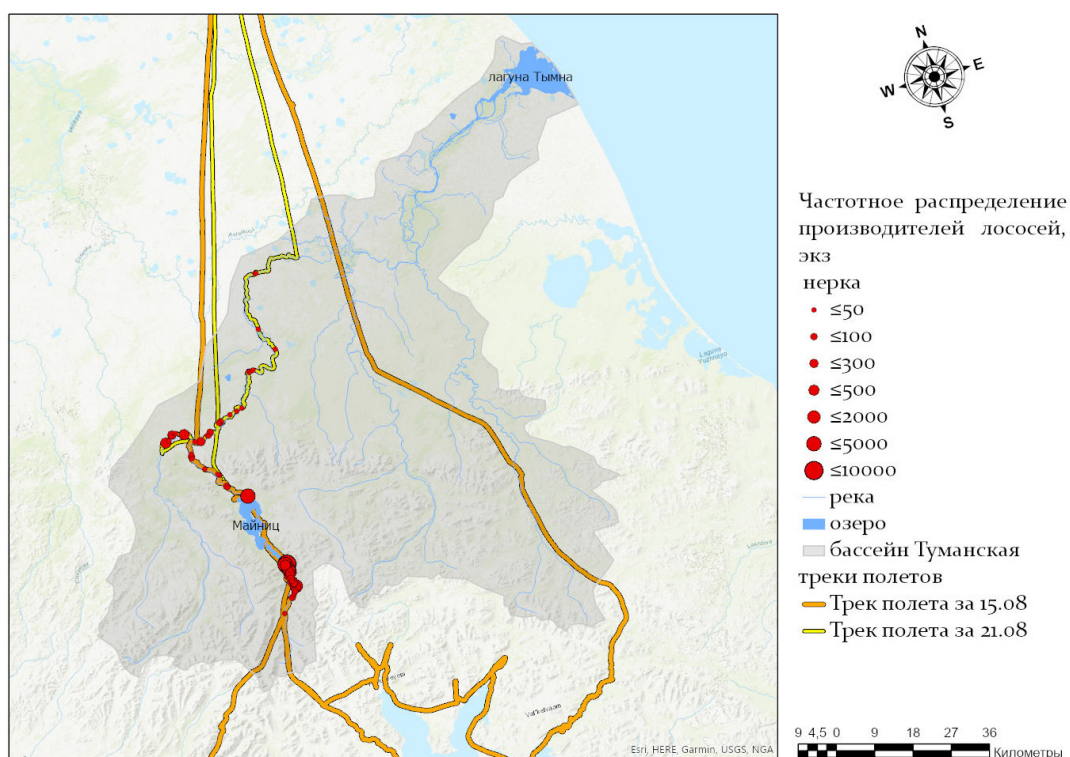


Рис. 19. Распределение производителей нерки в бассейне р. Туманской в 2019 г.

Fig. 19. Distribution of sockeye spawners in the Tumanskaya River basin in 2019

В р. Гытгивеем до слияния с р. Туманской численность нерки была незначительной и составила около 250 рыб. В главном русле р. Туманской относительно крупные нерестилища нерки привязаны к горным и предгорным участкам и формируют единое нерестовое пространство с кетой. В Анадырской низменности, по которой проходит часть среднего и все нижнее течение реки, нерестилища нерки расположены в крайне ограниченном количестве.

Общее количество учтенных прямым методом производителей составило 112,20 тыс. рыб, из которых в системе Мейныпильгyno учтено 62,30 тыс. рыб, в бассейне оз. Кайпильгын — 14,95, в р. Туманской — 34,95 тыс. рыб.

Аэровизуальные наблюдения горбуши

Горбуша начинает заходить в реки на нерест одновременно с кетой, но имеет более короткий период хода. Нерестовая численность вида относительно невелика и в отдельные годы не превышает уровень нерестового запаса кеты (данные по р. Анадырь) [Путивкин, 1999]. С начала 2000-х гг. динамика вылова горбуши в реках Чукотки неизменно растет — от 30–40 т в начале века и до 2,8 тыс. т в 2019 г. Оценка численности производителей горбуши на нерестилищах аэровизуальным методом не ведется с 1991 г., поэтому определить величину нерестового запаса возможно только косвенно — по статистике вылова.

Учитывая данные вылова за последние пятнадцать лет, а также имеющиеся данные авиаучетов за прошлый период работ, пропуск горбуши в 2019 г. можно охарактеризовать как самый высокочисленный. Производителей горбуши отмечали во всех водотоках, где проводили авиамониторинг. Распределение рыб было относительно плотным, максимальные скопления производители формировали в их нижнем и верхнем течениях. Граница нереста распространялась до верхних участков, рыбы проходили вверх по реке свыше 900 км. В некоторых реках верхняя граница нереста была выше нерестовых участков кеты.

Обильный нерест отмечен в р. Туманской, количество производителей горбуши оценивается в 2,74 млн рыб. В массе производители осваивали нерестовые площади в основном русле и придаточной системе вплоть до верхних участков реки. Основная численность производителей учтена в главном русле р. Туманской — 2496,0 тыс. рыб, в р. Гытгивеем — 230,0 тыс. рыб, в р. Гытгынпоныткываам — 13,5 тыс. рыб. Высокий плотностный фактор негативно сказался на продуктивности нереста, проявлялся в практически повсеместном наличии икры на поверхности грунта нерестилищ, что могло быть следствием перекапывания нерестовых бугров производителями разных фаз хода, последовательно сменяющих друг друга, либо результатом непроизвольного икрометания стрессированными самками поверх бугров. Тем не менее нерестовых агрегаций исключенных из нереста рыб не фиксировали.

В притоках рек Конрарываам и Мейнгыльвегыргын (осмотренных на пути следования в район озерной системы Мейныпильгыно) отмечали многочисленный нерест горбуши и кеты, а также в небольшом количестве нерку.

В р. Великой учтено порядка 450 тыс. рыб. Производители равномерно распределялись по всему руслу реки, плотные нерестовые агрегации не обнаружены. Нерест перешел в активную фазу. Вдоль береговой линии регистрировали сненку горбуши.

В р. Анадырь наиболее крупные скопления горбуши регистрировали в нижнем и среднем течениях, порядка 308 тыс. рыб. В Мейныпильгынской речной системе пропуск горбуши оценивается в 108 тыс. рыб.

В итоге общая учтенная численность производителей горбуши на нерестилищах методом прямого учета оценена в 3,7 млн рыб.

При определении величины захода горбуши в реки необходимо учитывать, что целевые работы были направлены в первую очередь на учет кеты, как наиболее массового вида, воспроизводящегося в р. Анадырь. Исходя из этого и были проложены трансекты. Результаты проведенного авиамониторинга показали, что горбуша распределялась по всей речной системе, занимая все водное пространство в среднем и нижнем течениях. И если в отношении кеты и нерки учеты покрывали более 80 % всего нерестового фонда, то по горбуше — не более 30–40 % ее нерестового пространства. Это позволяет полагать, что пропуск горбуши, при сохраняющейся динамике захода в необследованные водотоки Анадырского лимана и сопредельные речные системы к югу от Анадырского залива, мог составить не менее 10 млн рыб.

Заключение

В 2019 г. авиаучетные работы проводили впервые за прошедшие 28 лет. Целевыми видами учета являлись кета и нерка. Численность горбуши определяли одновременно с основными видами.

Гидрометеорологический режим соответствовал условиям для проведения авиамониторинговых работ.

В ходе исследования было выяснено, что продолжительность нерестовой миграции в ряде рек различается. Относительно краткосрочный ход кеты отмечен в реках южнее Анадырского лимана, наиболее продолжительный ход — в р. Анадырь, что, вероятно, обусловлено длиной водотока и локализацией нерестилищ. Следовательно, планировать сроки проведения авиаучетных работ необходимо учитывая это обстоятельство.

В 2019 г. нерест кеты характеризовался задержкой нерестового хода в р. Анадырь на 10–12 дней. Оценка заполнения нерестилищ в бассейне р. Туманской по срокам соответствовала концу нерестового хода и дает адекватное представление о пропуске производителей в реку. Период учетов в Мейныпильгынской озерно-речной системе близок к оптимальному. Миграция рыб в придаточную систему озер закончилась, в предустьевых пространствах производителей не наблюдали.

В реках Анадырь и Великая необходимо проводить учетные работы на 10–15 дней позже, так как по итогам проведенных авиаобследований значительная часть рыб еще не достигла нерестилищ и регистрировалась на стадии миграции. Более того, часть производителей не была учтена: она находилась в основном русле реки, что подтверждается наличием рыб в приустьевых пространствах, а также опросными данными. Помимо этого, в конце третьей декады августа — начале сентября наблюдали вторую «волну» хода производителей кеты в р. Великую (данных по р. Анадырь нет). Очевидно, что фактическая численность производителей кеты была выше учтенной как минимум на 40–50 %, что в абсолютных величинах соответствовало бы 1,0–1,1 млн особей кеты.

Учтенная численность нерки в целом отражает состояние нерестового запаса вида в озерно-речной системе Мейныпильгино. В дальнейшем необходимо провести более детальный пространственный анализ водного бассейна с целью уточнения нерестовых стадий и использования полученных результатов при определении величины пропуска производителей на нерестилища, так как система притоков, впадающих в озеро Пикульнейское и Ваамъечгын, имеет сложную, разветвленную дельту и множество пойменных протоков, в которых оценить численность авиаучетным методом финансово будет слишком затратно.

Площадь учетной аэросъемки, проведенной в 2019 г., суммарно покрывает не более 30–40 % всего нерестового пространства, занимаемого горбушей, что позволяет оценивать величину реального пропуска на уровне 10 млн рыб.

Благодарности

Выражаем благодарность Т.А. Петрову, региональному представителю авиаобъединения в Чукотском автономном округе, за организацию маршрутов, обеспечение точек заправки ГСМ, общую логистику авиаучетных работ.

Финансирование работы

Исследования проведены в рамках хозяйственно-договорных работ с компанией ООО «Акварин», осуществляющей промысел тихоокеанских лососей в Чукотском автономном округе.

Соблюдение этических стандартов

Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с использованием живых животных в качестве объектов экспериментов. Авторы исследования являются представителями отраслевых институтов государственного регулятора (Росрыболовства) в области рыболовства в части сохранения водных биоресурсов и обеспечения их рационального промысла. В результате проведенного исследования уточнен современный статус запасов тихоокеанских лососей в водоемах Чукотки.

Информация о вкладе авторов

Е.А. Шевляков разработал концепцию исследования. Оба автора в равной степени участвовали в планировании, организации, проведении работ, в анализе, интерпретации и обсуждении результатов и написании статьи. Кроме того, С.В. Шубкин осуществил техническую подготовку, разработку маршрутов, обработку материалов.

Список литературы

- Голубь Е.В.** Нерка *Oncorhynchus nerka* Чукотки: биология, распространение, численность : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Анадырь, 2007. — 24 с.
- Евзеров А.В.** Нерестовый фонд охотоморской и анадырской кеты // Биологические основы развития лососевого хозяйства в водоемах СССР. — М. : Наука, 1983. — С. 103–113.
- Котенев Б.Н., Гриценко О.Ф., Кловач Н.В.** Об организации промысла тихоокеанских лососей. — М. : ВНИРО, 2006. — 32 с.
- Остроумов А.Г.** Опыт применения аэрометодов для оценки заполнения нерестилищ лососями // Лососевое хозяйство Дальнего Востока. — М. : Наука, 1964. — С. 90–99.
- Остроумов А.Г.** Опыт применения аэрометодов учета тихоокеанских лососей в реках Камчатки. — Петропавловск-Камчатский : Книжная редакция «Камчатской правды», 1962. — 41 с.
- Путивкин С.В.** Биология и динамика численности анадырской кеты : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ИБМ ДВО РАН, 1999. — 20 с.
- Путивкин С.В.** О формировании гидрологического режима нерестилищ анадырской кеты // Вopr. ихтиол. — 1989. — Т. 29, вып. 1. — С. 96–103.
- Путивкин С.В.** Топография нерестилищ и распределение тихоокеанских лососей в водоемах беринговоморского побережья Чукотки // Комплексные исследования морских гидробионтов и условий их обитания. — Владивосток : ТИНРО, 1994. — С. 130–138.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность** / под ред. Ю.Н. Комарицкой. — Л. : Гидрометеиздат, 1967. — Т. 19 : Северо-Восток. — 600 с.
- Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б. и др.** Пресноводные рыбы Анадырского бассейна : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — 336 с.
- Шевляков Е.А., Фельдман М.Г., Островский В.И. и др.** Ориентиры и оперативная оценка пропуска производителей на нерестилища как инструменты перспективного и краткосрочного управления запасами тихоокеанских лососей в реках Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна // Изв. ТИНРО. — 2019. — Т. 196. — С. 23–62. DOI: 10.26428/1606-9919-2019-196-23-62.

References

- Golub', E.V.**, Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) of Chukotka: Biology, Distribution, Abundance, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Anadyr, 2007.
- Evzerov, A.V.**, Spawning fund of the Okhotsk and Anadyr chum salmon, in *Biologicheskkiye osnovy razvitiya lososevogo khozyaystva v vodoyemakh SSSR* (Biological foundations of the development of salmon farming in the reservoirs of the USSR), Moscow: Nauka, 1983, pp. 103–113.
- Kotenev, B.N., Gritsenko, O.F., and Klovach, N.V.**, *Ob organizatsii promysla tikhoookeanskikh lososei* (On Organization of Pacific Salmon Fishery), Moscow: VNIRO, 2006.
- Ostroumov, A.G.**, The experience of using aerial methods to assess the filling of spawning grounds with salmon, in *Lososevoye khozyaystvo Dal'nego Vostoka* (Salmon farming in the Far East), Moscow: Nauka, 1964, pp. 90–99.
- Ostroumov, A.G.**, *Opyt primeneniya aerometodov ucheta tikhoookeanskikh lososey v rekakh Kamchatki* (The experience of using aeromethods of Pacific salmon accounting in the rivers of Kamchatka), Petropavlovsk-Kamchatsky: Book edition of Kamchatka Pravda, 1962.
- Putivkin, S.V.**, Biology and dynamics of the number of Anadyr chum salmon, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok: Inst. Biol. Morya, Dal'nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk, 1999.
- Putivkin, S.V.**, On the formation of the hydrological regime of the spawning grounds of the Anadyr chum, *J. Ichthyol.*, 1989, vol. 29, no. 1, pp. 96–103.
- Putivkin, S.V.**, Spawning grounds topography and Pacific salmon distribution in the basins of the Bering Sea coast of Chukotka, *Complex study of marine resources and their environments*, Vladivostok: TINRO, 1994, pp. 130–138.
- Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Gidrologicheskaya izuchennost'.** T. 19: Severo-Vostok (Surface Water Resources of the USSR, Hydrological study, vol. 19: Northeast), Komaritskaya, Yu.N., ed., Leningrad: Gidrometeoizdat, 1967.

Chereshnev, I.A., Shestakov, A.V., Skopets, M.V., Korotaev, Yu.A., and Makoedov, A.N., *Presnovodnyye ryby Anadyrskogo basseyna* (Freshwater fish of the Anadyr basin), Vladivostok: Dal'nauka, 2001.

Shevlyakov, E.A., Feldman, M.G., Ostrovsky, V.I., Volobuev, V.V., Kaev, A.M., Golub, E.V., Barabanshchikov, E.I., and Golovanov, I.S., Limits and operational evaluation of the spawners escapement to the spawning grounds as tools for prospective and short-term management of the pacific salmon stocks in the rivers of the Far-Eastern fisheries Basin, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2019, vol. 196, pp. 23–62. doi 10.26428/1606-9919-2019-196-23-62

Evzerov, A.V., *Otchet Nauchno-Issled. Rab. «Zapolneniye lososyami nerestilishch v basseynakh rek severnogo i severo-zapadnogo poberezh'ya Okhotskogo morya, a takzhe v basseyne r. Anadyr' na Chukotke v 1976 g. po dannym aerovizual'nogo ucheta»* (Res. Rep. «Salmon-filled spawning grounds in the river basins of the north and north-west coasts of the Sea of Okhotsk, as well as in the river basin Anadyr river in Chukotka in 1976 according to aerial imaging data»), Available from TINRO, 1976, Vladivostok, no. 15089.

Evzerov, A.V., *Otchet Nauchno-Issled. Rab. «Zapolneniye lososyami nerestilishch v basseynakh rek severnoy chasti materikovogo poberezh'ya Okhotskogo morya, a takzhe v basseynakh rek Anadyr' i Velikaya na Chukotke v 1979 g. po dannym aerovizual'nogo ucheta»* (Res. Rep. «Salmon-filled spawning grounds in the river basins of the northern part of the mainland coast of the Sea of Okhotsk, as well as in the Anadyr and Velikaya river basins in Chukotka in 1979 according to aerial imaging data»), Available from TINRO, 1980, Vladivostok, no. 16801.

Evzerov, A.V., *Otchet Nauchno-Issled. Rab. «Zapolneniye lososyami nerestilishch v rekakh severnogo i severo-zapadnogo poberezh'ya Okhotskogo morya, a takzhe v basseynakh rek Anadyr' i Velikaya na Chukotke v 1977 g. po dannym aerovizual'nogo ucheta»* (Res. Rep. «Salmon-filled spawning grounds in the rivers of the north and north-west coasts of the Sea of Okhotsk, as well as in the basins of the Anadyr and Velikaya rivers in Chukotka in 1977 according to aerial imaging data»), Available from TINRO, 1978, Vladivostok, no. 15655.

Evzerov, A.V., *Otchet Nauchno-Issled. Rab. «Zapolneniye nerestilishch rek severnogo i severo-zapadnogo poberezh'ya Okhotskogo morya, a takzhe v basseynakh rek Anadyr' i Velikaya na Chukotke v 1978 g. po dannym aerovizual'nogo ucheta»* (Res. Rep. «Filling spawning grounds for rivers of the north and north-west coasts of the Sea of Okhotsk, as well as in the Anadyr and Velikaya river basins in Chukotka in 1978 according to aerial imaging data»), Available from TINRO, 1979, Vladivostok, no. 16242.

Evzerov, A.V., *Otchet Nauchno-Issled. Rab. «Rezultaty aerovizual'nogo ucheta lososey v rekakh severnogo poberezh'ya Okhotskogo morya i Chukotki v 1980 g.»* (Res. Rep. «Results of aerial visualization of salmon in the rivers of the northern coast of the Sea of Okhotsk and Chukotka in 1980»), Available from TINRO, 1981, Vladivostok, no. 17574.

Поступила в редакцию 4.02.2020 г.

После доработки 26.03.2020 г.

Принята к публикации 20.05.2020 г.