

**РОСТ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ САХАЛИНСКОГО ТАЙМЕНЯ
HUCHO PERRYI (BREVOORT) В РЕЧНЫХ БАССЕЙНАХ****С.Ф. Золотухин¹, А.Ю. Семенченко²**

¹Хабаровский филиал ТИНРО-Центра, Амурский бульвар, 13а, Хабаровск, 680028, Россия. E-mail: zolotukhin@tinro.khv.ru;

²АНО «Сахалинская лососевая инициатива», Коммунистический проспект, 49, к. 304, Южно-Сахалинск, 693000, Россия. E-mail: ano_ssi@mail.ru

На основании данных исследований 2000-х гг. изменилось мнение об основных районах воспроизводства сахалинского тайменя в ареале. Оказалось, что наиболее продуктивные популяции располагаются на островах Сахалин и Хоккайдо. В этих районах наиболее выражен снеговой паводок, во время которого активизируются нерестовая миграция и нерест. Проведена ревизия данных о возрасте и росте тайменя. Впервые в России получены данные о росте и экологии сеголетков. На основании изучения чешуйных структур уточнены границы возрастных классов. Исследован феномен скороспелости популяции р. Киевка и сделано заключение о методической ошибке в определении возраста. Популяции островов Хоккайдо и Сахалин показали наименьшую скорость роста, а популяции рек материкового побережья наибольшую. Внутри каждого района северные популяции имеют более высокий темп роста, чем южные.

Внутри вида следует выделить экологические формы: жилые; особи, мигрирующие не далее внутреннего эстуария; особи, мигрирующие в море. В реках материкового побережья Японского моря нерест происходит в нижней и средней частях бассейнов.

На основании регрессионного анализа между линейным ростом особей и приростом склеритов на их чешуе найдены границы возрастных классов у молоди.

Заметное увеличение численности тайменя сахалинского в ареале в середине 2000-х гг. связано, вероятно, с климатическими колебаниями.

Наиболее высокие значения средней плотности молоди сахалинского тайменя отмечены в р. Карибецу (басс. р. Саруфуцу), Хоккайдо – 0,184 экз./м². Самые низкие значения средней плотности молоди сахалинского тайменя отмечены в р. Киевка – 0,001 экз./м².

Считаем обоснованным занесение тайменя сахалинского в Красную книгу Приморского края с категорией 5 (в северной части) или 4 (в южной части). Занесение тайменя сахалинского в Красную книгу Сахалинской области и в список IUCN считаем необоснованным.

**GROWTH AND DISTRIBUTION OF SAKHALIN TAIMEN *HUCHO PERRYI*
(BREVOORT) IN RIVER BASINS****S.F. Zolotukhin¹, A.Yu. Semenchenko²**

¹Khabarovsk Branch of Pacific Research Fisheries Center (Khv TINRO). Amursky Blvd, 13a, Khabarovsk, 680028, Russia. E-mail: zolotukhin@tinro.khv.ru;

²ANO «Sakhalin Salmon Initiative», Kommunisticheskyy ave, 49, off. 304, Yuzhno-Sakhalinsk, 693000, Россия. E-mail: ano_ssi@mail.ru

After some field surveys during 2000-s the opinion of most significant area in Sakhalin taimen range has changed. Main productive rivers for this species are located in Sakhalin and Hokkaido. There is strong snow melt flood in those rivers, which help taimen to migrate to its spawning grounds. First time in Russia we got some data on taimen yearling growth and life history. Some scale samples from different rivers of taimen range has been learned to clear boundaries in fish size of different age. Fast body growth in Kievka river, reported by V. Bushuev (1983) was result of a methodical mistake.

Individuals from Hokkaido and Sakhalin island taimen populations have the lower growth. Individuals from mainland coast have the fastest growth. For each region (Hokkaido, Sakhalin mainland coast) the northern populations have more fast growth than southern ones.

There are resident, slow migrating and sea run forms among sakhalin taimen individuals. First ones inhabit some reservoirs in Japan, second ones migrate not lower of river portion of estuary, third ones migrate to the sea. Spawning grounds in the mainland coastal rivers are located in lower and middle portion of basins.

Decreasing in sakhalin taimen abundance in 1970–2000-s and increasing in the mid 2000-s as well have created by climate change.

The most high taimen yearling densities in river pools were recorded from Japan (Sarufutsu River, 0,184 fish/m²). The most low taimen yearling densities in river pools were recorded from southern portion of Russian mainland (Kievka River, 0,001 fish/m²).

Seems, there is no needs to list sakhalin taimen in Red book in Sakhalin and IUCN as well because of its type of population abundance dynamics.

Сахалинский таймень *Parahucho perryi* распространен во многих прибрежных реках и солоноватых озерах в бассейнах Японского моря и Охотского. Это один из самых крупных лососей в мире, его масса достигает 60 кг и более (Берг, 1948; Holcik et al., 1988). В отличие от всех других видов тайменей, которые являются пресноводными рыбами, таймень сахалинский периодически выходит на нагул в эстуарную часть реки или в море, т. е. ведет проходной образ жизни. Он принадлежит к числу сравнительно редких и ценных рыб российского Дальнего Востока. Ареал его включает реки материкового побережья Японского моря, о-в Сахалин, Южные Курильские острова и о-в Хоккайдо.

Промышленной добычи давно нет, но как прилов при промысле горбуши этот вид регулярно отмечался в статистике уловов до внесения его в 2000 г. в Красную книгу Сахалинской области и Приморского края. После придания ему статуса особо охраняемого вида информация об уловах и прилове тайменя стала недоступной. Специалисты рыбного хозяйства считают, что в настоящее время все популяции сахалинского тайменя в прибрежных реках Приморья и Сахалина очень малочисленны. В 2006 г. международной организацией IUCN этот вид внесен в Красную книгу МСОП как вид с сокращающейся численностью.

Краткие сведения о происхождении вида и его современном состоянии

Таймень сахалинский как вид возник в ПалеоЯпонском море в тот период, когда оно было крупной солоноватоводной лагуной. От основного эволюционного ствола лососевых рыб он дивергировал в миоцене 40 млн лет назад. Это произошло гораздо раньше, чем у тайменя сибирского, ленков и тихоокеанских лососей, приблизительно 2–3 млн лет тому назад (Глубоковский, Глубоковская, 1981; Глубоковский, 1995; Shed'ko et al., 1996; Лихатович, 2004). За длительный срок ареал вида не расширился за пределами границ Японского моря из-за особенностей его биологии: из пресных вод таймень сахалинский предпочитает мигрировать не далее эстуариев и приустьевого взморья. Воды повышенной морской солености для него являются существенной преградой. В XX в. исследования вида ограничивались работами энтузиастов-одиночек. Тематические планы исследований ТИНРО не предусматривали изучение этого вида из-за малого экономического значения его запасов. С 2007 г. новым Законом о рыболовстве предусмотрено формирование ОДУ для любительского и лицензионного рыболовства в реках субъектов Российской Федерации. Это инициирует адресные исследования состояния запасов рыб – объектов непромышленного рыболовства, в том числе и сахалинского тайменя. В данной публикации представляются результаты наших исследований тайменя сахалинского в ареале в последние годы.

В конце 1990-х гг. при составлении иерархического списка наиболее важных рек Дальнего Востока для воспроизводства сахалинского тайменя эксперты по рыбному хозяйству о-ва Сахалин С.Н. Сафронов и А.И. Жульков единодушно заключили, что таймень там сильно пострадал из-за промысла кеты и горбуши, в период которого рыбаки вылав-

ливали также значительное количество тайменей (Золотухин и др., 2000). Они отмечали, что к концу 1990-х гг. распространение сахалинского тайменя на о-ве Сахалин стало очаговым. Лучшей рекой Сахалинской области для воспроизводства сахалинского тайменя ими была названа р. Поронай, которая вошла в иерархический список пятой строкой после трех рек в Хабаровском крае и одной реки в Приморском крае. Река Тымь в этот список 10 лучших рек по воспроизводству тайменя не вошла (Золотухин и др., 2000).

Многие специалисты считают, что браконьерство, доступность мест обитания тайменя из-за обилия лесовозных дорог и некоторые другие факторы явились главными причинами снижения численности тайменя сахалинского во второй половине XX в. В XXI в. экономическое развитие Сахалинской области во многом происходило за счет развития нефтегазового комплекса, а в Приморье за счет масштабной вырубке леса. Нагульный сезон тайменя вблизи устьев рек и в прибрежье совпадает со сроками промыслового прибрежного лова горбуши и сими, что усиливает вероятность поимки тайменя в виде прилова.

После введения сахалинского тайменя в список российских краснокнижных видов численность его популяций продолжала снижаться. Особый краснокнижный статус сахалинского тайменя в водоемах Сахалина и Приморья создает лишь иллюзию его охраны, которую нельзя ничем доказать или опровергнуть. Адресные мероприятия по охране сахалинского тайменя авторам неизвестны. Низкая численность локальных популяций сахалинского тайменя, слабый контроль над промышленным ловом и реализацией продукции, как и невозможность рыбохозяйственных (запасы, численность) исследований, не позволяют вести ежегодный мониторинг численности его популяций. Без глубокого познания особенностей биологии этого вида и истинных причин долговременных флуктуаций численности, изучения экологических связей в рыбных сообществах трудно ожидать, что кто-то выработает действительно эффективные меры для сохранения этого вида.

Традиционно считается, что одним из выходов из этой ситуации является искусственное воспроизводство, которое смогло бы восстановить прежнюю численность тайменя. Однако отработка биотехники искусственного воспроизводства тайменя учеными Сахалина и Приморского края так и не принесла положительных результатов. В ходе экспериментов выяснилось, что у личинок и молоди тайменя настолько высоки требования к среде обитания, что имитация таких условий под контролем человека вряд ли выполнима. Смертность личинок оставалась очень высокой. Сахалинские специалисты О.В. Кораблина и Л.В. Иванова (2001) при попытке получения молоди сахалинского тайменя в искусственных условиях выяснили, что неизбежные при создании искусственных условий среды колебания температуры воды в период выдерживания личинок приводят к появлению «белопятнистой» болезни и увеличению их отхода до 80%. При переходе личинок на экзогенное питание замедляется рост массы тела и линейный рост, а после снижения упитанности до значения 0,9 начинается гибель молоди.

Вероятно, и в природных популяциях смертность сеголетков тайменя сахалинского также чрезвычайно высока. Вероятно, выживают лишь те особи, которые благополучно перезимовали и к возрасту 1+ на второе лето жизни переключились с бентосного на хищный тип питания.

До сих пор основные моменты биологии тайменя в речной период жизни остаются неизвестными для науки: где находятся основные нерестилища тайменя, какова численность и выживаемость молоди на ранних этапах речной жизни, где она обитает, чем кормится, как он растет. Остается также открытым самый важный вопрос о реальном состоянии воспроизводства и численности его популяций в ареале: в бассейнах рек материкового побережья, Сахалина и Японии.

Авторы поставили перед собой цель собрать всю доступную на сегодняшний день информацию по биологии этого вида, включая свои собственные многолетние исследования на многих крупных лососевых реках в бассейне Японского моря.

Материал и методы

Ареал сахалинского тайменя охватывает многие реки западного побережья Японского моря от Татарского пролива до зал. Петра Великого, реки западного и восточного побережья Сахалина, Южные Курильские острова, реки побережья Хоккайдо (Берг, 1948; Золотухин и др., 2000). Область распространения этого лосося и точки мест сбора показаны на рис. 1. Наиболее длительное изучение биологии сахалинского тайменя проведено авторами в реках западного побережья Японского моря. В 2007 г. была организована экспедиция по 8 рекам Сахалина. В 2001 и 2007 гг. посещались реки о-ва Хоккайдо. Для облова молоди младших возрастных групп был использован мальковый невод 12–14 м длиной с ячеей 3–5 мм, ставные сети и ставные невода на прибрежных рыбопромысловых участках. Применение специального малькового невода позволило исследовать особенности распределения молоди младших возрастных групп в отдельных речных бассейнах. Точки невождений на выборочных станциях р. Коппи летом 2005 и летом–осенью 2007 г. показаны на рис. 2–5. Данные по р. Самарга были получены в течение 2003–2005 гг. в одно и то же время – в последней декаде июля (рис. 5). Аналогичные данные по р. Карибецу (басс. р. Саруфуцу), Хоккайдо, любезно предоставил М. Фукусима (г. Цукуба).

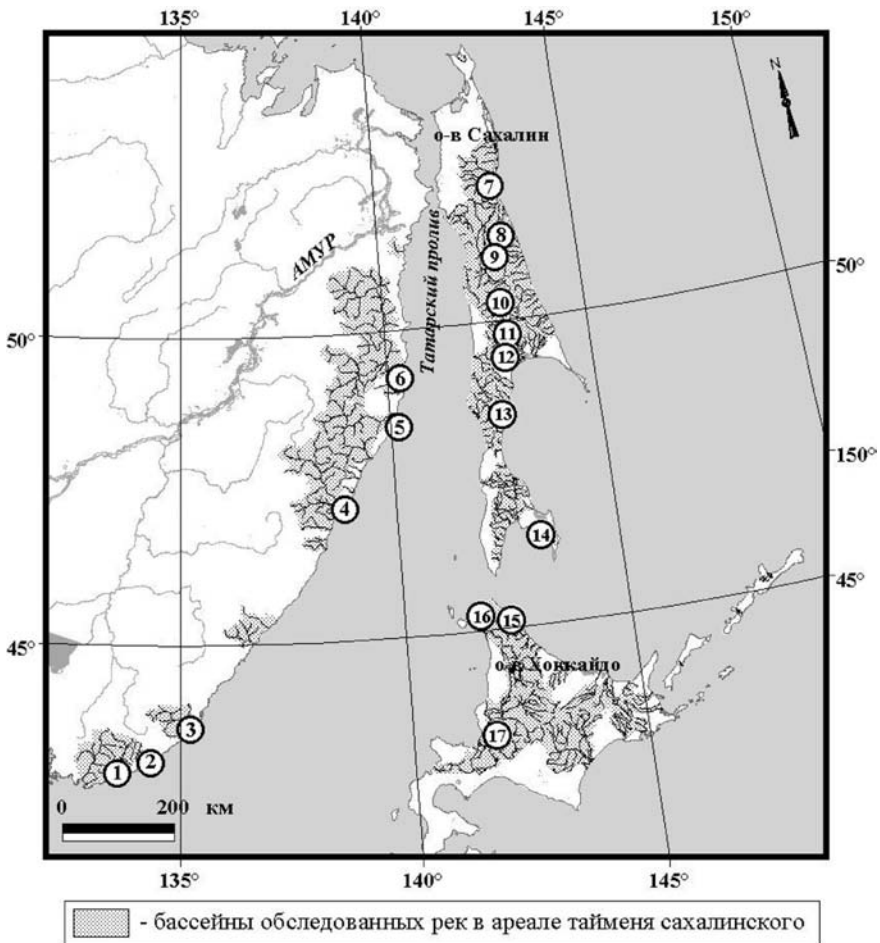


Рис. 1. Точки исследований в ареале тайменя сахалинского. Цифрами обозначены реки: 1 – Киевка; 2 – Черная; 3 – Аввакумовка; 4 – Самарга; 5 – Коппи; 6 – Тумнин; 7 – Эвай; 8 – Набиль; 9 – Пиленга; 10 – Северная Хандаса; 11 – Ельная; 12 – Орловка; 13 – Лесная; 14 – система Вавайские озера; 15 – Саруфуцу; 16 – Коетои; 17 – Исикари

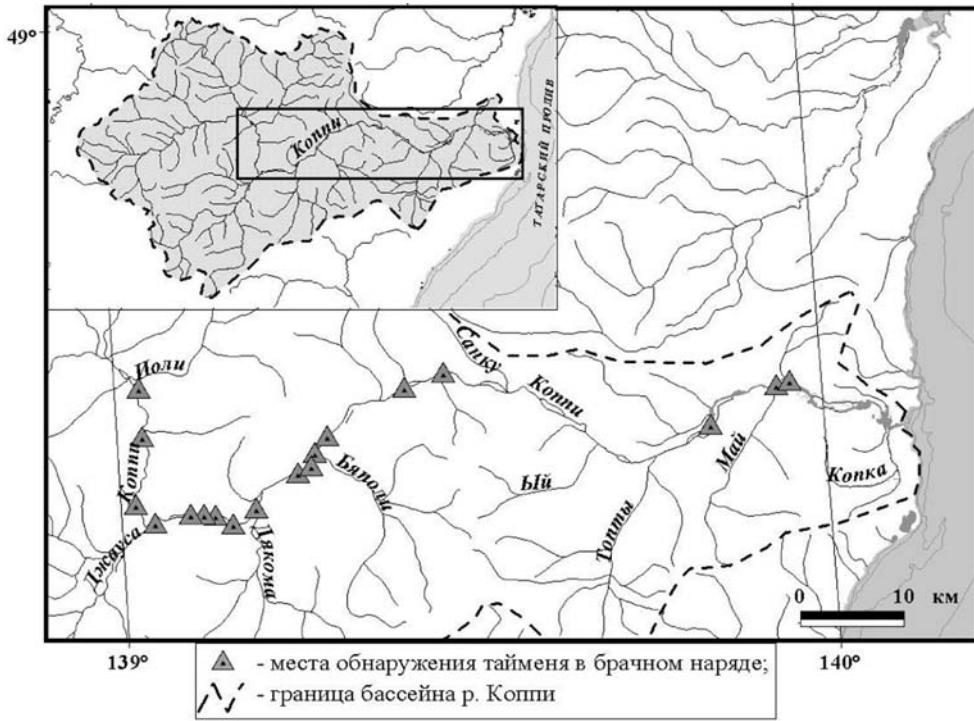


Рис. 2. Места обнаружения половозрелых тайменей в р. Коппи в 2001–2005 гг.

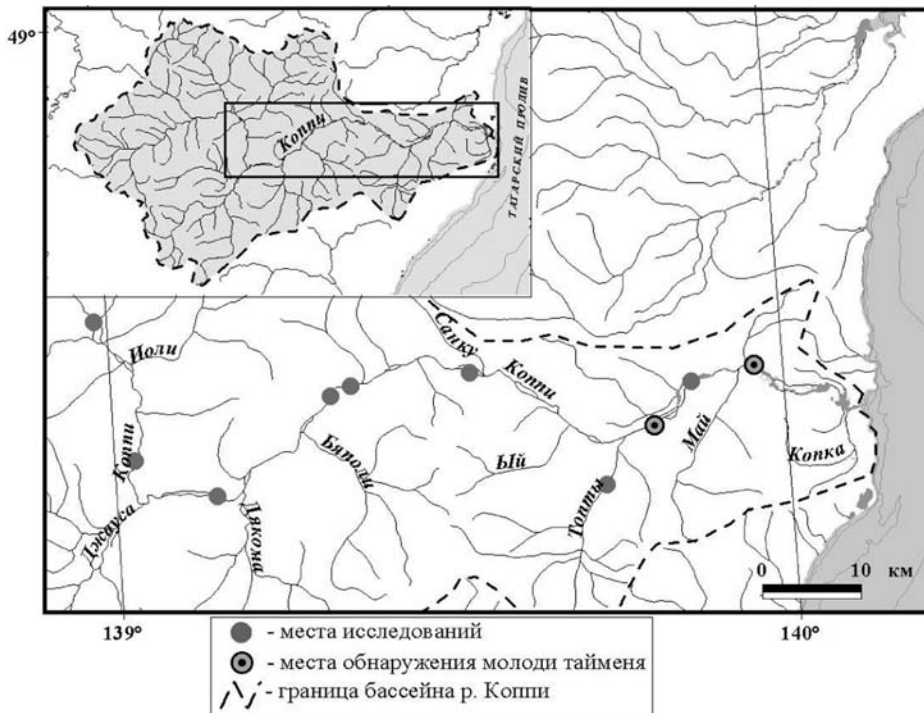


Рис. 3. Летнее обследование молоди тайменя в р. Коппи мальковым неводом с 16.06–3.07.2005 г.

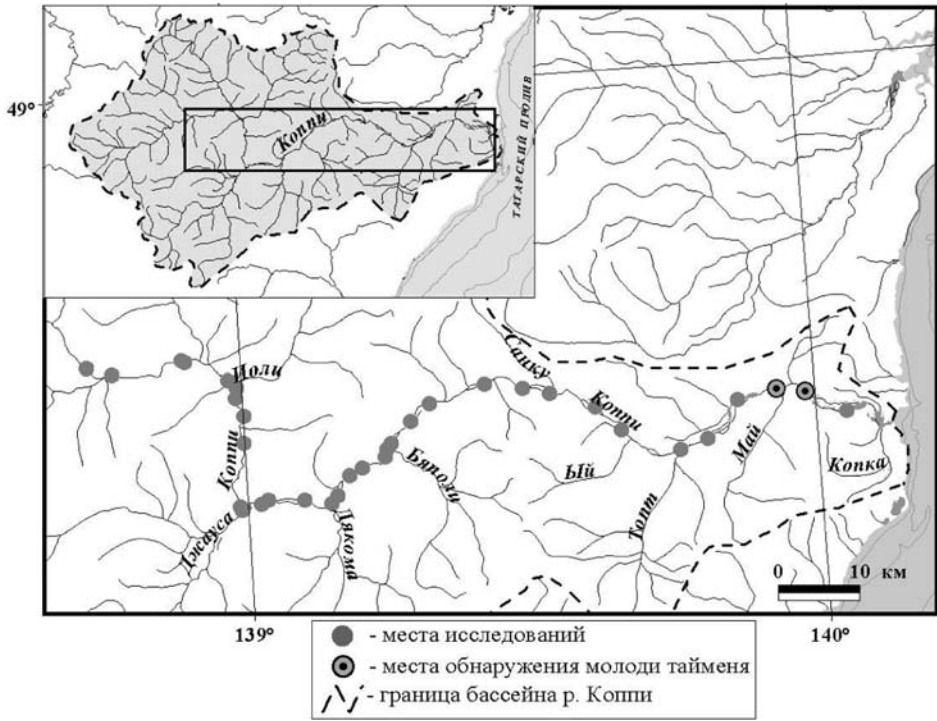


Рис. 4. Летнее обследование молоди тайменя в р. Коппи мальковым неводом 3.06–16.06.2007 г.

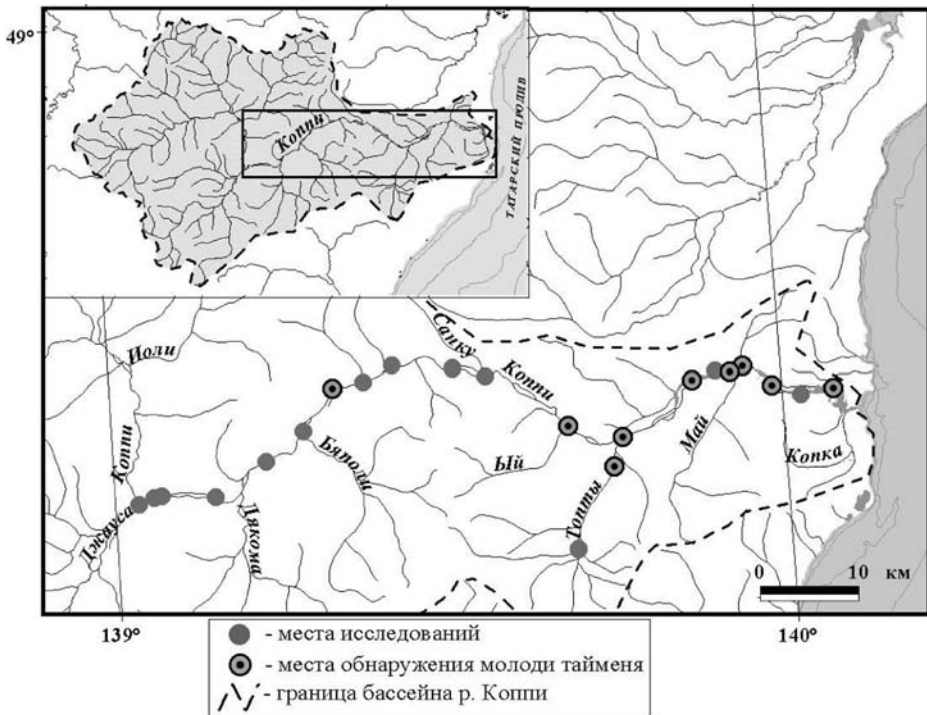


Рис. 5. Осеннее обследование молоди тайменя мальковым неводом 11–14.09.2007 г.

Распределение молоди тайменя по неводным уловам в основном русле р. Самарга показано цифрами, отражающими плотность рыб (экз./м²) на выборочных станциях. Рост чешуи и ее структура изучались путем вывода её цифровых изображений на монитор компьютера. Для нахождения средних величин плотности молоди в различных реках Приморья, Сахалина и Хоккайдо учитывались только те неводные пробы, где встречалась молодь тайменя. Исследование сравнительного обилия этого вида в младших возрастных группах с учетом всех неводных станций, в том числе и пустых, на данном этапе было невозможно по причине различных способов учета рыб разными авторами.

Распределение молоди в пределах бассейнов

Систематические многолетние наблюдения за составом рыбных сообществ на реках Коппи, Самарга и Киевка позволили определить распределение в реке молоди сахалинского тайменя и оценить ее долю в неводных уловах и затем рассчитать ее относительную плотность. В летний период в р. Самарга на мелководных прибрежных участках русла среди рыб доминировала молодь сими 0,097 экз./м², хариуса 0,047 экз./м², мальмы 0,026 экз./м², значительно реже встречали молодь красноперок, голянов, сибирского голяца (Семенченко, 2003а). Молодь сахалинского тайменя на этапе нагула на мелководных участках находили довольно редко на 110-километровом отрезке русла: от самых верхних станций в 4 км выше притока Исими, и ниже, почти до устья реки (рис. 6). Плотность молоди тайменя в этой реке в разные годы изменялась в пределах от 0,002–0,018 экз./м². Обычно на один замет мальковым неводом, охватывающим площадь дна в среднем 150–200 м², приходилось не более 1–3 особей. Глубина на обследуемых станциях не превышала 65 см при скорости течения воды 0,4–0,6 м/с. Следует отметить, что молодые таймени в первое лето их жизни на мелководьях питаются бентосом и наземными насекомыми, дрейфующими в воде. Старшие особи избирают участки с очень слабым течением в небольших проточках, под затонувшими деревьями, в затоках или старицах, где ведут хищный образ жизни, принимая поведенческую стратегию «засадного хищника». Распространение неполовозрелых

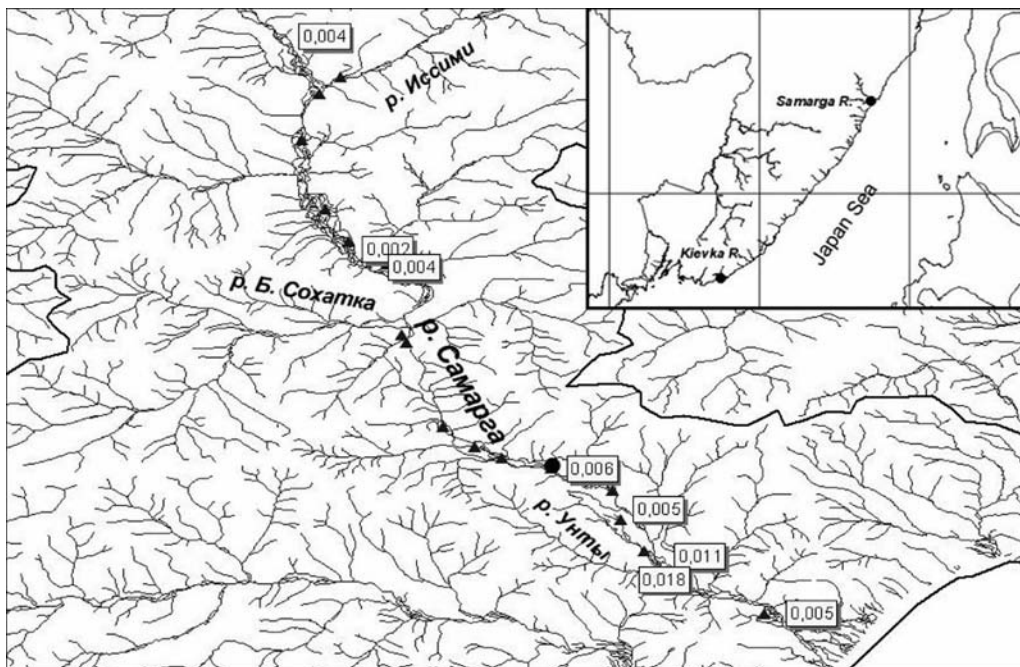


Рис. 6. Летнее обследование молоди тайменя в р. Самарга мальковым неводом 26–31 июля (2003–2005 гг.). Цифрами обозначена плотность особей в неводных уловах, экз./м²

особей тайменя в реках совпадает с границами области обитания миноги, приморского голяна и красноперки – их основных пищевых объектов.

Наиболее низкие значения плотности были отмечены в бассейне р. Киевка на юге Приморского края. Серия неводных станций на 18-километровом участке основного русла от моста (в 23 км выше устья) до пос. Киевка, проводившихся регулярно за последние 8 лет, показали, что молодь этого вида встречается в уловах случайно. По сведению от жителя пос. Лазо Владимира Медведева, при подледном лове в конце марта в самых низовьях рек Киевка и Черная (2 км выше устья) регулярно отлавливаются молодые особи тайменя длиной 34–52 см. За один день подледного лова на блесну один рыбак способен вылавливать до 5–6 экз. При этом плотность молоди тайменя в р. Киевка составила менее 0,001 экз./м². Южнее, в реках зал. Петра Великого, молодь тайменя за многие годы наблюдений не была найдена, но имеются надежные сведения от местных жителей поселков Барабаш и Приморская, от Андрея Дейнего и Анатолия Чукаева о вылове взрослых таймений в 1985–1989 гг. острогой в р. Барабашевка напротив Барабашевского совхоза в 18 км выше устья. Это были особи до 60 см длиной, совершавшие в октябре миграцию вместе с кетой вверх по реке.

В р. Коппи Хабаровского края (48°30' с.ш.) исследования молоди сахалинского тайменя производили в 2003–2007 гг. мальковым неводом с ячеей 3 мм. В 2003–2004 гг. обследования проводили на нижних 30 км русла, и общий ежегодный улов на биотопах, типичных для молоди, не превышал 5 особей возраста 1+ и 2+. С 16 июня по 3 июля 2005 г. съемка охватила нижние 100 км основного русла (см. рис. 3). Молодь тайменя была отмечена в единственный день 26 июня на нижних 35 км русла. В июне 2006 г. от кл. Дякома до устья р. Коппи мальковым неводом не было поймано ни одного экземпляра молоди тайменя из-за сильного паводка. С 11 по 14 сентября 2007 г. были обследованы низовья (80 км) р. Коппи, включая ее приток р. Топты, впадающий в 40 км выше устья р. Коппи (рис. 5). Сеголетки тайменя сахалинского были обнаружены на участке 15–50 км от устья и в р. Топты. Плотность скоплений сеголетков оказалась сравнимой: в главном русле 0,016 экз./м², а в р. Топты 0,014 экз./м². Наиболее ранняя дата появления сеголетков тайменя в главном русле р. Коппи была отмечена 26 июня 2005 г. Распространение их по главному руслу ограничивалось нижними 80 км, но в 5 км устьевой части бассейна молодь тайменя отсутствовала. Четырехлетки (3+) размером 35–45 см и более крупные рыбы уже обитали на ямах главного русла от р. Дякома до границы с эстуарием в 5–7 км выше устья р. Коппи, где ловились спиннингом.

В сентябре 2007 г. на восточном побережье о-ва Сахалин в басс. р. Поронай, впадающей в зал. Терпения, нами были обследованы ее притоки: реки Ельная и Орловка. Молодь тайменя в возрасте 0+, 1+, 2+ была обнаружена в обеих реках только в нижней трети бассейна. Она четко различалась по длине тела и количеству склеритов на чешуе (см. рис. 9). В верховьях и в притоках рек Ельная и Орловка молоди тайменя не было обнаружено. Характерно, что сеголетки сахалинского тайменя в этих реках не мигрировали далеко от района нерестилищ. По сообщению местных жителей, мальки этого вида появлялись в остаточных после паводка проточках в конце июля, т.е. спустя 2,5 мес после нереста их родителей. Выше района нерестилищ, как и в речных притоках, при визуальных осмотрах и при контрольных обловах мелкочаеистым сачком сеголетки тайменя не были обнаружены. Такая особенность расселения мальков в основном русле позволяет локализовать места нереста взрослых особей.

Уже первые результаты экспедиции осенью 2007 г. показали относительно высокую численность скоплений молоди тайменя на нижних участках многих рек. Наилучшие результаты были получены в некоторых притоках р. Поронай. Плотность таймений в р. Ельная колебалась в пределах 0,034 до 0,444 (в среднем 0,108 экз./м²). Плотность молодых таймений в р. Орловка, рассчитанная по данным на 15 неводных станциях, колебалась в пределах 0,003 до 0,354 (в среднем 0,073 экз./м²).

По данным Х. Кавамура, средняя длина личинок тайменя составляет 26 мм. Длина тела (АС) сеголетков в р. Коетои в ноябре 1997 г. составляла от 4,0 до 6,0 см с модальной группой 5,0 см. Зимой рост молоди был очень слабый: размерный ряд годовиков в мае ограничивался особями с длиной тела от 5,5 до 6,5 см с модальной группой 6,0 см. Во второе лето отмечался хороший темп роста: особи в возрасте 1+ в июле 1998 г. имели длину тела от 7,0 до 9,5 см с модальными группами 8,0 и 8,5 см (Kawamura, 1998). По данным К. Эдо и С. Хигаси, в первый год жизни молодь тайменя не уходит далеко от мест нереста. Летом (июль–август) сеголетки в основном держатся в протоках и на хорошо прогреваемых малопроточных мелководных местах типа временных проток, расположенных немного ниже мест нереста. К осени они обычны в низовьях нерестовых притоков. Осенью сеголетки уходят из проток и мелководий русла нерестовой реки и заселяют небольшие заливы, устья ручьев. Зимовать молодь тайменя уходит в устьевые части ручьев, в глубокие заливы и, реже, в ямы русла нерестового притока. И летом, и осенью в основном русло нерестового притока нагуливается лишь небольшая часть сеголетков. И летом, и осенью из нерестовых притоков в основное русло реки выходит лишь небольшая часть сеголетков (Edo, Higashi, 2002). В нерестовом притоке молодь держится 2–3 года. Осенью там можно встретить молодь в возрасте 0+, 1+, 2+ (Kawamura, 1998).

Ссылаясь на неопубликованные данные сотрудников Хоккайдоского рыбноводного завода и Хоккайдоского университета, М. Фукусима отмечает, что на севере о-ва Хоккайдо самцы сахалинского тайменя становятся половозрелыми в возрасте 3+ при средней длине тела 40,5 см; самки в возрасте 5+ при средней длине тела 54,5 см (Fukushima, 1994).

Экологические формы в пресных водах разных участков ареала

На юге островной части ареала естественное воспроизводство тайменя сахалинского отмечено только на о-ве Хоккайдо. На о-ве Хонсю этот вид был интродуцирован и в настоящее время обитает только в искусственных условиях холодноводных водохранилищ. После резкого уменьшения его численности во второй половине XX в. японские биологи приступили к изучению этого крупного речного хищника. В 1978 г. Агентство по охране окружающей среды о-ва Хоккайдо опубликовало карту, которая продемонстрировала, что сахалинский таймень оставался лишь в небольшом числе рек этого острова (Report..., 1978). Через 20 лет выяснилось, что распространение тайменя на о-ве Хоккайдо почти не изменилось, однако его численность заметно уменьшилась (Edo, Higashi, 2002). В настоящее время таймень сахалинский наиболее обилен в реках восточного побережья о-ва Хоккайдо в районе от г. Абасири до г. Кусиро, а также в реках северной оконечности о-ва Хоккайдо в районе м. Сои от г. Эмбецу до г. Эсаси. На остальной территории о-ва Хоккайдо сахалинский таймень немногочислен.

Большинство группировок тайменя о-ва Хоккайдо ведет анадромный образ жизни. Группировки жилых особей сформировались после образования дамб водохранилищ, где отсутствуют рыбоходы. Самым известным на Хоккайдо примером жилой группировки сахалинского тайменя является басс. р. Исикари. Ее приток р. Сорачи перегороден дамбой, образующей длинное и узкое водохранилище Канаяма. В водохранилище впадает несколько притоков, бассейны которых сохраняют хорошие природные условия. Популяционная группировка тайменя р. Сорачи не может мигрировать в р. Исикари или к морю из-за дамбы. Анадромные группировки тайменя в других притоках р. Исикари существуют, но по количеству особей они неизмеримо меньшие, чем в р. Сорачи. Река Коетои в районе м. Сои на севере о-ва Хоккайдо – пример бассейна, где дамба сделала для таймений недоступной нерестилища верхней части реки, и таймени там исчезли. Река Саруфуцу недалеко от м. Соя на северной оконечности о-ва Хоккайдо – пример хорошо сохранившегося бассейна, затронутого лишь сельским хозяйством. Там обитает типичная анадромная форма. На материковом побережье Японского моря жилые формы тайменя сахалинского неизвестны. Однако в реках, имеющих большие по площади эстуарии, часть особей может

нагуливаться в них, не выходя в море. Особи из рек, имеющих прямой выброс вод в море, регулярно нагуливаются в приустьевом районе моря. Следовательно, все три экологические формы тайменя сахалинского тяготеют к пресной, а не к морской воде.

Нерест и нерестилища

Утверждение О.Ф. Гриценко (2002) о том, что нерест сахалинского тайменя в российской части ареала практически не изучен, остается правильным и по сей день. Даже выдвижение версии о возможном расположении нерестилищ тайменя сахалинского в верхней или нижней части бассейна реки до сих пор вызывает оживленную дискуссию. Японские авторы (на примере о-ва Хоккайдо) утверждают, что нерестилища расположены в верхней части бассейна в верховьях верхних притоков (Edo et al., 2000; Fukushima, 2001 и др.). На о-ве Сахалин в крупных реках нерестилища расположены в верховьях, а в малых реках – в нижнем и среднем течении (Гриценко, 2002; Гриценко, Чуриков, 1977). По р. Айнская этот лосось поднимается 25–30 км от устья и заходит для нереста в нижние притоки полугорного типа: реки Болотная, Теремок. В р. Болотная нерестилища находятся в 10–25 км от устья; в р. Теремок – в 2–10 км (Крыхтин и др., 1964).

В реках материкового побережья до недавнего времени местами нереста считались только русловые протоки и основные притоки главного русла в средней части бассейнов, где неоднократно наблюдали пары и группы особей в брачном наряде (Парпура, 1991; Золотухин и др., 2000). Специальный поиск нерестовых гнезд тайменя сахалинского проводили 1–10 июня 2007 г. пешими маршрутами в верховьях (150–100 км от устья) р. Коппи по низовьям притоков Дю, Закрытый, Ольховый, нижние 10 км р. Джауса, Абаза. На участке главного русла от устья р. Дю до устья р. Дякома были обследованы протоки и устья мелких ключей. Обнаруженные нами свежие нерестовые гнезда находились в руслах притоков и в протоках главного русла. Их размеры составляли от 1×1,5 до 3,5×5,0 м и располагались на местах инфильтрации русловых вод. Эти гнезда, судя по отобранной нами из гнезд икре, принадлежали хариусу. Гнезд тайменя в верховьях р. Коппи так и не было обнаружено. В период осенних исследований молодь сахалинского тайменя отмечалась в средней и нижней частях бассейна р. Коппи, в том числе и в притоке Топты. Сеголетки тайменя также были отмечены и в р. Улика, самом нижнем притоке р. Тумнин, наиболее крупного бассейна материкового побережья в ареале этого вида.

Схема расположения нерестовых участков сахалинского тайменя в р. Самарга была составлена по опросным сведениям местных охотников из с. Агзу. Локализация обнаруженных гнезд в этой реке показана в нашей работе (Семенченко, 2003б). Участок реки, где ежегодно в русловых протоках шириной от 4–12 м и в главном русле под высокими берегами были встречены таймени в брачном наряде, совпадает с ареалом его молоди, и расположен ниже устья руч. Исими до устья руч. Унты. Как отмечал И.З. Парпура (1991), многие нерестилища этого лосося являются постоянными и регулярно посещаются нерестовыми парами. Наиболее высоко в басс. р. Самарга нерестующих таймений встречали в руч. Дагды, в 155 км от моря. Наиболее продуктивные нерестовые участки в этой реке находятся в нижней трети главного русла на 65-километровом участке у р. Заами и р. Чепи.

На Сахалине в р. Поронай нерестовые участки расположены в нижней части бассейна, вероятно, в основном русле притоков или в нижней части ручьев. Принятое многими исследователями мнение о расположении нерестилищ этого вида в истоках рек на мелководных и узких ручьевых участках нам представляется ошибочным, поскольку мальки в таких местах вскоре после выхода из нерестовых бугров не были встречены.

В итоге можно утверждать, что в мае и в июне в протоках главных русел рек материкового побережья Японского моря отмечаются не нерестовые, а донерестовые и посленерестовые особи. Нерест тайменя сахалинского, **вероятно**, происходит в верховьях притоков нижней и средней части бассейна. Он не растянут во времени и приурочен к непродолжительному времени снегового паводка, который следует за весенним половодьем

и образуется из тающего в горах снега. Вероятно, наличие снегового паводка определяет возможность или невозможность воспроизводства тайменя в различных реках. В различных реках материкового побережья этот период продолжается с конца апреля по начало июня, вероятно, в зависимости от географической широты места и теплого или холодного типа лет.

Наиболее хорошо нерест изучен в Японии. Большинство рек о-ва Хоккайдо имеют весьма протяженную пологую и широкую долину. Предгорье и верховья часто составляют лишь небольшую долю от всего бассейна. Основная часть речных долин распахана, русла спрямлены, придаточная система уничтожена. Дно таких каналов состоит из глины, ила, песка. Места, пригодные для нереста, сохранились, вероятно, только в верховьях японских рек.

В тех притоках перегороженного дамбой притока р. Исикари (оз. Канаёма), где исторически был отмечен нерест тайменя, образовавшаяся там пресноводная форма нерестится до сих пор. В притоках, где никогда не наблюдался нерест тайменей, они не нерестятся и после создания водохранилища. Х. Кавамура и К. Эдо на основании учтенного ими количества гнезд определили, что в 1999 г. в р. Сорачи нерестилось 37 самок тайменя, а в 2000 г. – 44 самки (Kawamura, 1999; Edo, Higashi, 2002). Жилые таймени зимуют в водохранилище Канаёма, а весной поднимаются нереститься по р. Сорачи (приток 1-го порядка) и некоторым притокам р. Сорачи (притоки 2-го порядка Коянозава, Сиисорапучи) (Edo et al., 2000). В 1992 г. в притоках р. Саруфуцу сахалинский таймень нерестился с четвертой пятнадцатки апреля по первую пятнадцатку мая включительно. Температура воздуха была низкой и периодически падала ниже 0°C. Температура воды в период нереста изменялась от 2 до 8°C, в основном не превышая 5°C, и начала повышаться лишь после окончания нереста тайменя (Fukushima, 1994). Нерест происходил в верховьях рек в притоках 1-го и 2-го порядков. Гнезда располагались в нижней части плеса перед перекатом. Тип водоснабжения нерестового гнезда неизвестен (Fukushima, 1994). Сразу после нереста таймени мигрируют в низовья рек и выходят на нагул в море. Лов посленерестового тайменя носит массовый характер и в мае традиционно привлекает в устья рек много рыбаков-любителей.

Рост и структура чешиу

Сахалинский таймень обитает в районах с различным климатом и в различных гидрологических условиях. Такие особенности условий среды влияют как на характер его питания в ранний речной период, так и на темпы его линейного и весового роста.

Ранее у южноприморских и сахалинских популяций были отмечены существенные различия в питании сеголетков и двухлетков тайменя. Имелись данные о том, что молодь из южноприморской р. Киевка переходит к хищничеству уже на первом году жизни (Бушуев, 1983). Именно этой особенностью питания В.П. Бушуев объяснял высокую скорость роста тайменя из р. Киевка. Однако в питании сеголетков на Сахалине в реках Болотная и Теремок (Крыхтин и др., 1964) и в р. Коппи рыба не встречалась (состав питания определяла Н.М. Яворская, ХФТИНРО).

Для изучения вопроса о межпопуляционных различиях в темпах роста сахалинского тайменя мы проанализировали количественную зависимость между скоростью прироста массы и величиной прироста тела по смешанным по полу и возрасту выборкам. Зависимость между этими двумя переменными точнее всего аппроксимируется степенной функцией, где независимой переменной определяется длина тела, а зависимой – масса особей. На рис. 7 показаны рассчитанные формы кривых для трех изолированных приморских популяций этого вида, от р. Коппи на севере до р. Киевка на юге. Величина степенного коэффициента варьирует от 2,967 до 3,057, что является близкими величинами. Очень небольшие изменения относительно положения осей и в форме кривых роста отмечались у самаргинской популяции тайменя смежных поколений в 1999 и 2001 гг. Связь

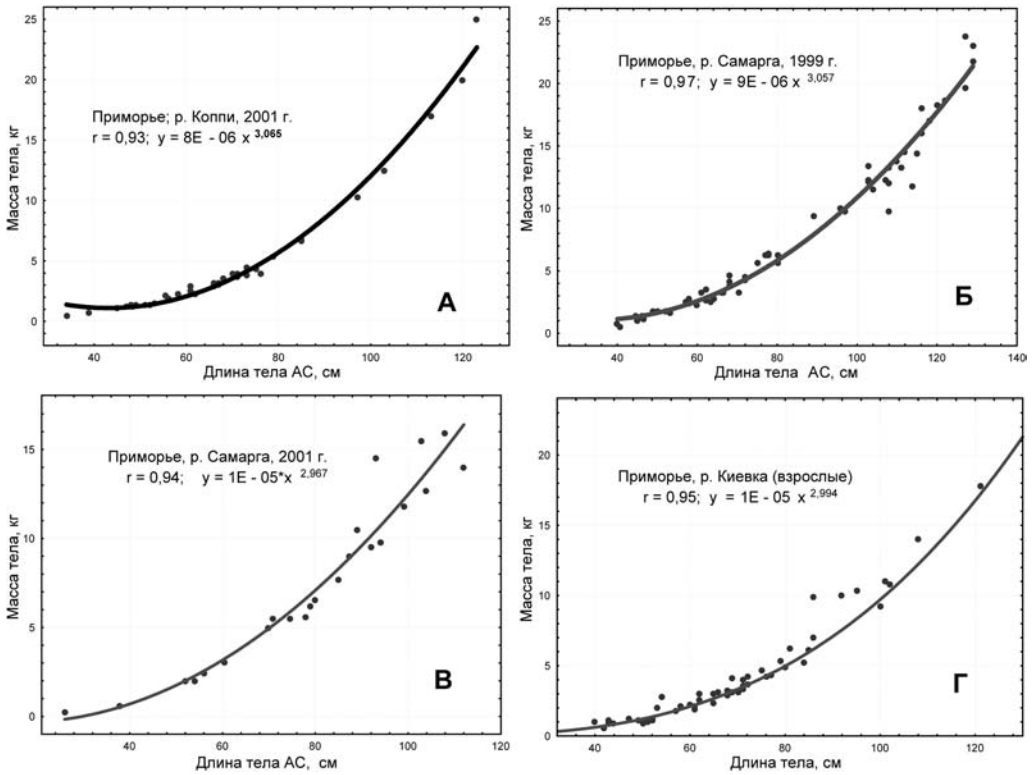


Рис. 7. Связь между длиной и массой тела тайменей. А – р. Коппи, 2001 г.; Б – р. Самарга, 1999 г.; В – р. Самарга, 2001 г.; Г – р. Киевка, 2001 г., построено по данным В.П. Бушуева (1983)

между рядами длины и массы во всех случаях выражается высокими значениями коэффициента корреляции 0,93–0,97.

У молоди младших возрастных групп тайменя из Приморья и Сахалина найдены небольшие различия в скорости весового прироста (рис. 8). Оказалось, наиболее высокое значение, отражающее скорость прироста, было у самаргинских рыб – 3,095, а самое низкое: у молоди из р. Ельная – 2,620.

Особенности роста особей тайменя отражаются на регистрирующих возрастных структурах. В нашем распоряжении оказался чешуйный материал, собранный при количественном учете и витальном анализе молодых тайменей в р. Ельная. На всей чешуе, начиная от центральной ядерной зоны к ее периферии, подсчитывалось число склеритов в каждой годовой зоне роста (рис. 9). В первый год жизни на чешуе сеголеток уже в сентябре формируется от 12 до 17 склеритов. По общему числу склеритов выделяются три возрастные группы: сеголетки, двухлетки и трехлетки. Соотношение числа склеритов в каждой годовой зоне роста показано на рис. 10. На столбчатой диаграмме хорошо заметно увеличение числа чешуйных склеритов во второй год жизни молоди. Это связано с увеличением скорости линейного роста и сменой питания от насекомых на потребление рыбы. Рыбы разного возраста надежно различаются по длине тела в первые три года своей жизни.

Размерно-возрастная зависимость сахалинского тайменя может быть выражена уравнением прямой линии (рис. 11). Коэффициент, показывающий расчетную точку пересечения прямой линии с осью абсцисс, равен -0,067, а множитель, определяющий угол наклона этой линии, равен 0,127. Для самаргинской популяции средний возраст полового созревания наступает в 8 лет при длине тела особей 7276 см. На рис. 11 стрелкой показана область

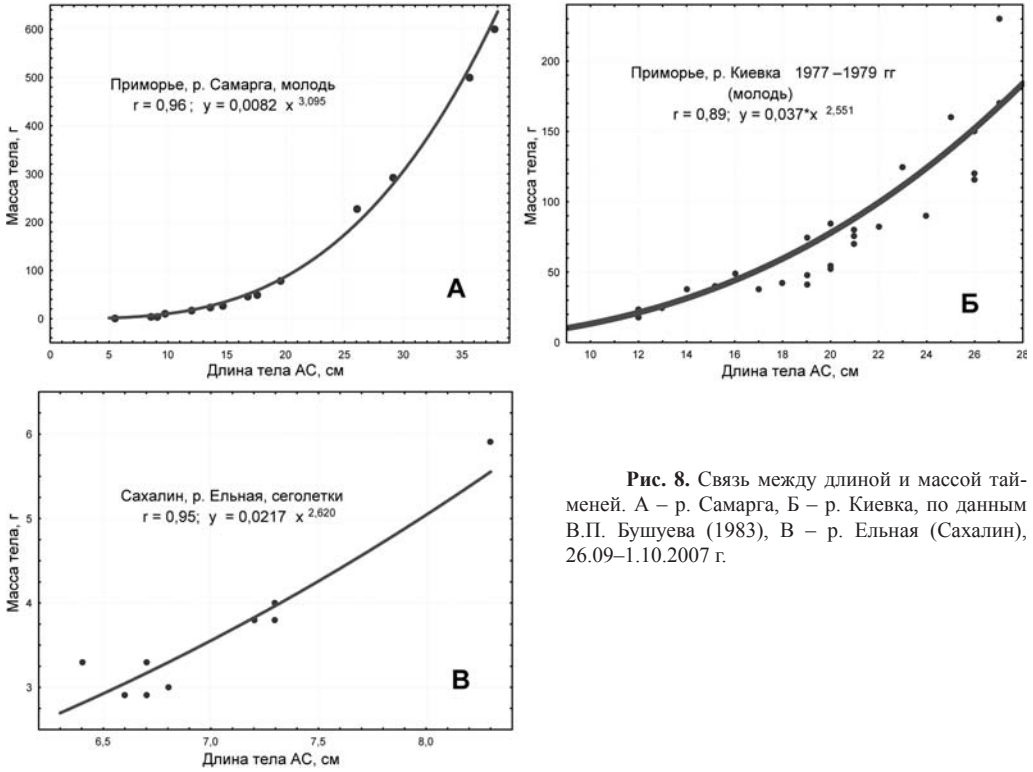


Рис. 8. Связь между длиной и массой тайменей. А – р. Самарга, Б – р. Киевка, по данным В.П. Бушуева (1983), В – р. Ельная (Сахалин), 26.09–1.10.2007 г.

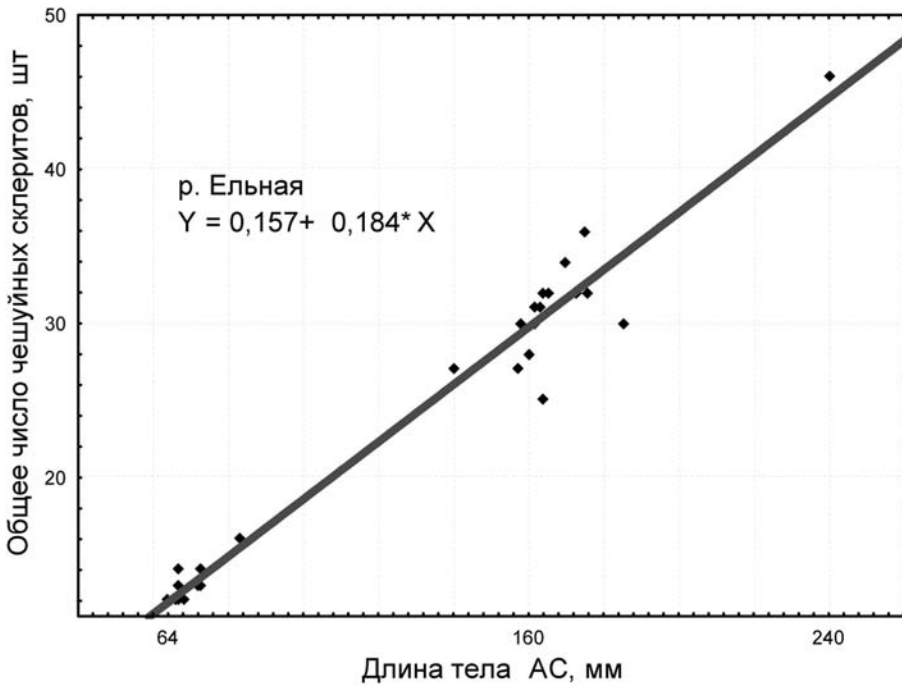


Рис. 9. Связь между длиной тела и числом чешуйных склеритов тайменей р. Ельная (Сахалин) 26.09–1.10.2007 г.

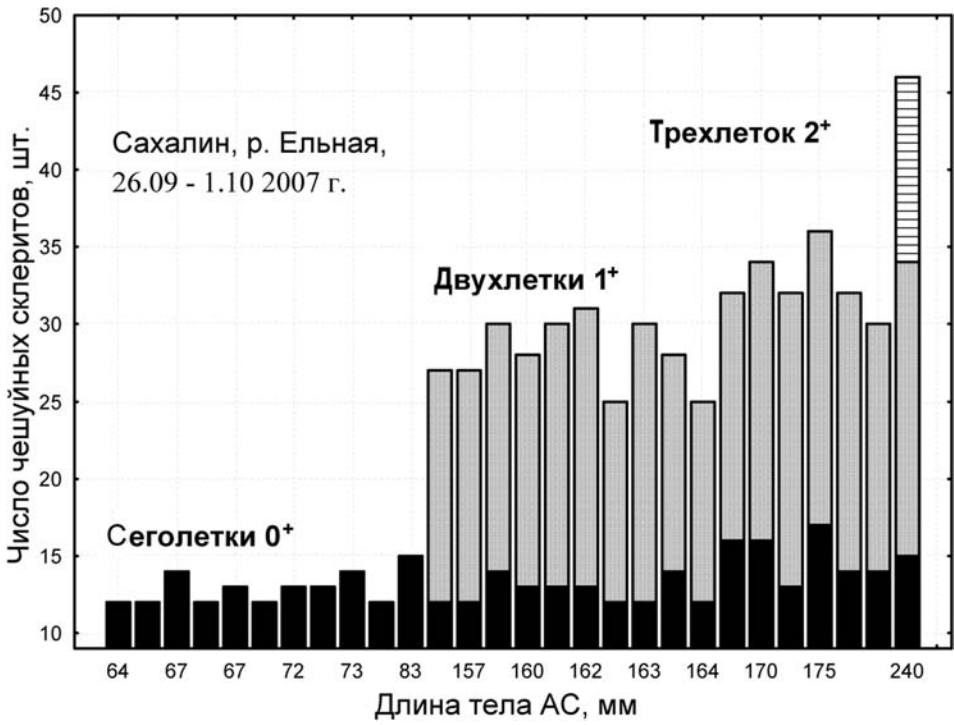


Рис. 10. Связь между длиной тела и числом чешуйных склеритов молоди сахалинского тайменя разного возраста в р. Ельная (Сахалин)

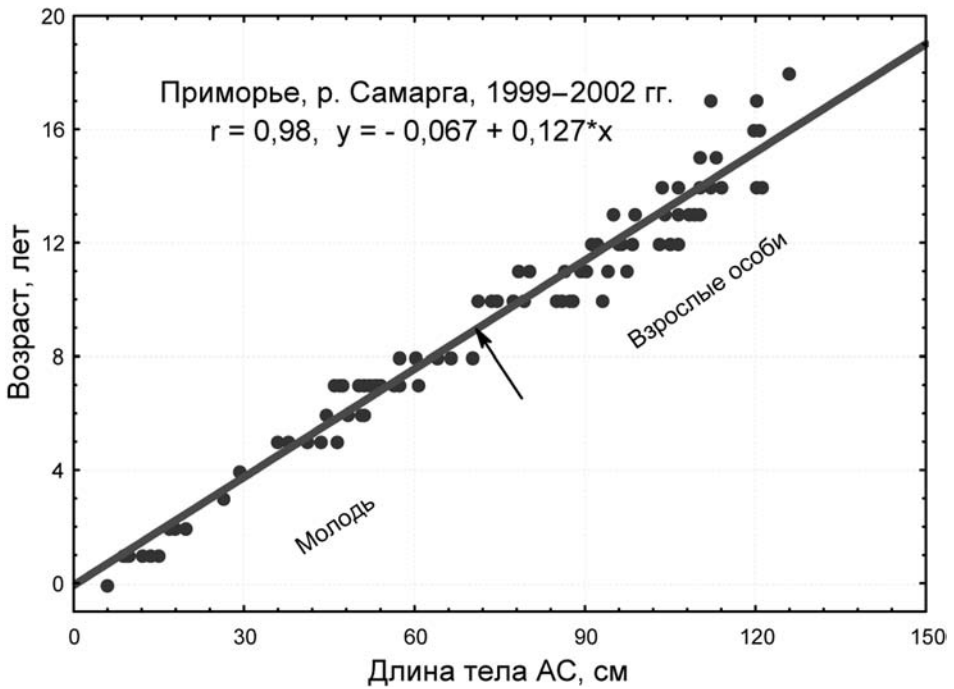


Рис. 11. Связь между длиной тела и возрастом сахалинского тайменя разного возраста в р. Самарга

разделения данных на молодых и взрослых особей. Предельный возраст тайменя в этой реке, по нашим пробам, достигает 18 лет, хотя визуальными нами в 1977 г. наблюдался таймень в районе р. Заами длиной более 2 м. Его расчетный возраст мог быть более 25 лет.

Нами был исследован возрастной состав самаргинского тайменя отдельно для самцов и самок (рис. 12). Средний возраст самок составлял 10 лет, а самцы были в среднем моложе на один год. В смешанных уловах преобладают особи 7–13-летнего возраста. Размах возрастного ряда особей разного пола составлял от 1 до 18 лет. Возраст первого полового созревания для разных особей в этой реке, как и на Сахалине, наступает в 8–9 лет.

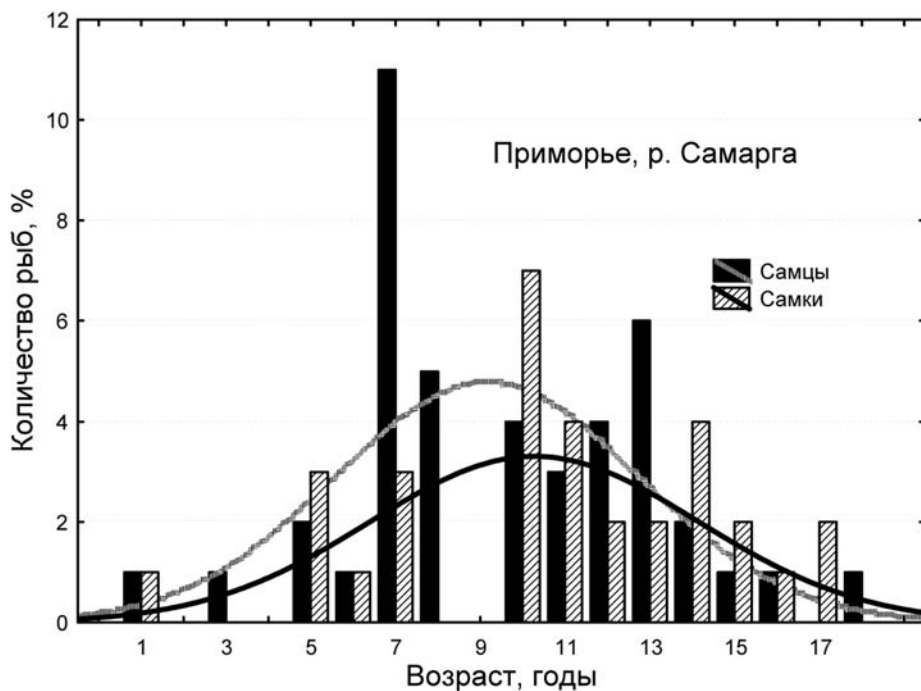


Рис. 12. Возрастной состав тайменя сахалинского из р. Самарга

Зависимость возраста от длины тела для хоккайдоской популяции тайменя по данным S. Yamashiro (1965) изображена на рис. 13. Прямая линия уравнения, показывающая связь между возрастом и длиной тела, описывается, по нашим расчетам, двумя коэффициентами: 0,036 и 0,148. Следует отметить невысокую линейную скорость роста таймений вблизи южной границы ареала. Темпы линейного роста широко варьируют у разных популяций, но наиболее высокие значения свойственны приморским популяциям в реках Киевка, Коппи и Самарга. В крупных сахалинских реках скорость линейного роста у таймений незначительно отличается от популяций, живущих в Приморье. Наиболее тугорослый таймень обитает в реках северной части о-ва Хоккайдо. Среди всех кривых, описывающих линейный рост таймения, наиболее высокими значениями выделяются киевская популяция (по данным В.П. Бушуева, 1983) и коппинская, а самыми низкими темпами увеличения размеров тела – японские популяции этого вида (рис. 14).

При анализе скорости линейного роста сахалинского таймения из разных районов его ареала обнаружилась интересная особенность аномально быстрого роста киевской популяции. При сравнении данных разных авторов (Бушуев, 1983; Иванков и др., 1984) по росту таймения из этой реки за один и тот же временной период было найдено очень существенное различие в положении кривой роста над осью абсцисс (рис. 15). Единственно понятное объяснение такого феномена могло быть обусловлено методическими погрешностями одного из авторов в определении возраста особей и в интерпретации рисунка

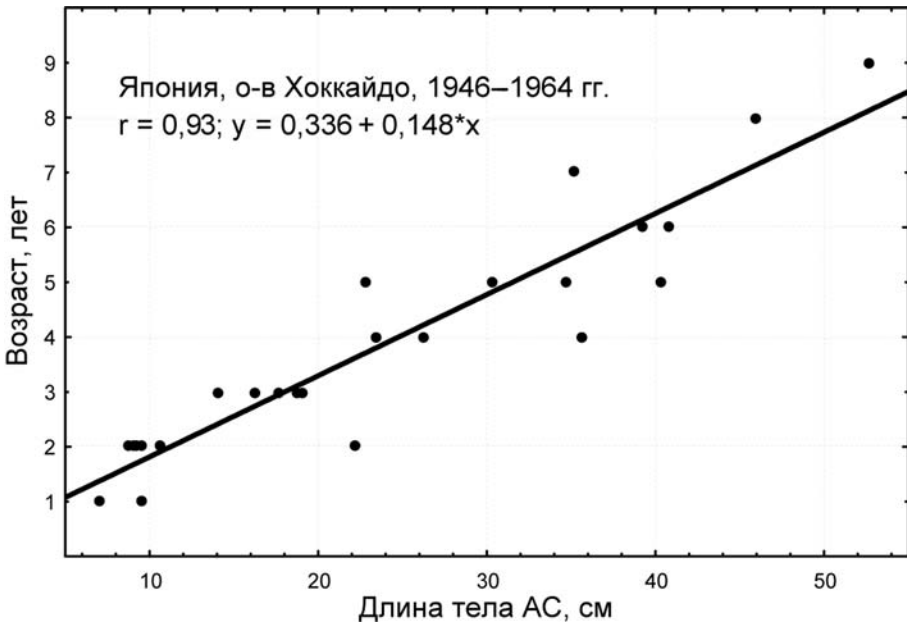


Рис. 13. Размерно-возрастная зависимость тайменя сахалинского в реках северо-восточного Хоккайдо (Япония) по данным S. Yamashiro (1965)

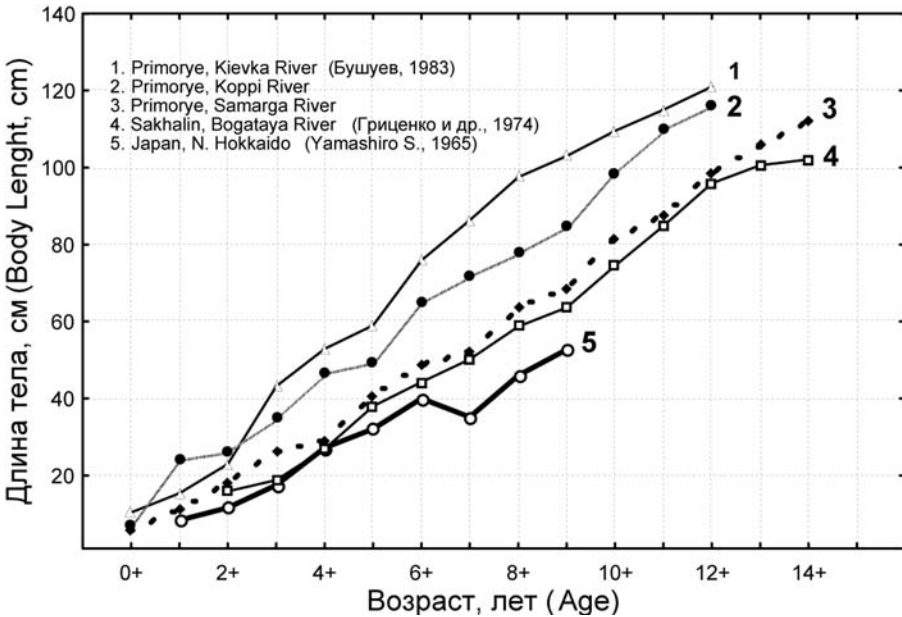


Рис. 14. Сравнение скорости линейного роста тайменя сахалинского из разных районов ареала

чешуйных структур. На рис. 15 хорошо заметна разница в положении двух эмпирических линий, описывающих зависимость длины тела особей тайменя от их возраста в р. Киевка. Причина разделения этих линий связи между двумя параметрами с разницей в один год была найдена при внимательном изучении фотоснимков чешуи тайменя разного возраста (Бушуев, 1983, с. 65, рис. 2). На рис. 2,а им была показана чешуя сеголетка тайменя, добытого в октябре, на которой можно подсчитать 23 склерита и где вместо одной ясно

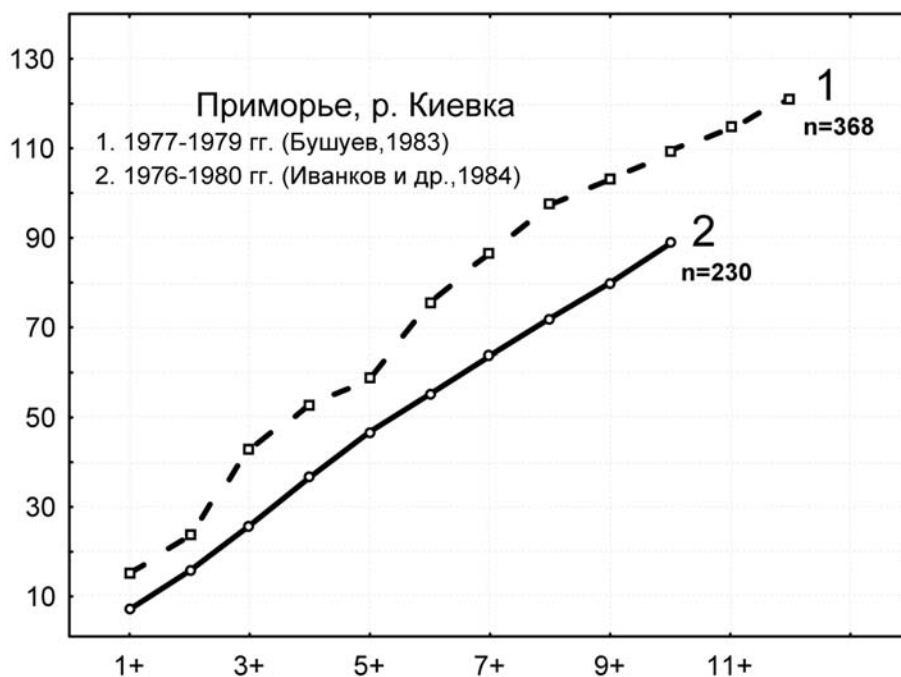


Рис. 15. Сравнение темпа линейного роста тайменя в р. Киевка по данным разных авторов Бушуев, 1983; Иванков и др., 1984)

видны две годовые зоны. Такая же картина выявляется при изучении чешуи двухлетка на рис. 2, в, добытого им в мае, при ясно различимых 3 годовых зонах и 46 склеритах. Возраст рыб в обоих случаях В.П. Бушуевым был снижен на один год и, вероятно, эта же ошибка в определении раннего возраста особей повлияла на все остальные его результаты.

При сравнительном анализе известных по ареалу вида данных и их методической ревизии стало хорошо заметно, что скорость роста особей тайменя на ранних стадиях развития связана с характером питания, временем наступления периода хищничества и гидрологическими условиями в местах их обитания. В целом островные популяции показали наименьшую скорость роста, а материковые наибольшую, что не противоречит известным экологическим правилам. Среди островных и материковых популяций сахалинского тайменя более северные имеют более высокий темп роста, чем более южные.

Динамика численности тайменя по промысловым данным

Наиболее развитыми районами промысла сахалинского тайменя можно было считать северо-восточное побережье Сахалина и материковое побережье Татарского пролива. В первом из них в 1950-е и 1960-е годы добывалось от 3 до 35 т (в среднем около 10 т), а во втором от 3,5 до 20 т тайменя сахалинского в год. О.Ф. Гриценко ошибочно сообщал об уловах, на порядок больших, чем фактическая добыча (Гриценко, 2002).

Из статистической отчетности по уловам сахалинский таймень практически выбыл к концу 1980-х гг. Вид был занесен в региональные Красные книги Сахалинской области и Приморского края, а в начале XXI в. в Международную Красную книгу. В настоящее время легальное рыболовство (с изъятием из среды обитания и без изъятия) сохраняется на о-ве Хоккайдо (Япония) и в материковых реках Татарского пролива (Хабаровский край). К концу 1990-х гг. эксперты Сахалина, Приморского края и Хабаровского края отмечали, что численность многих популяций тайменя сахалинского близка к критическому минимуму. Численность половозрелых тайменей в реках материкового побережья Татарского пролива в Хабаровском крае составляла около 4000 особей (Золотухин, Шишаев, 2004).

В притоках р. Тымь (северная часть о-ва Сахалин) и в реках Айруп и Ударница (южная часть о-ва Сахалин) численность сахалинского тайменя была крайне мала (Живоглядов, 2004). В р. Даги (впадает в Ныйский залив), согласно исследованиям Д.В. Кольцова в 1974–1991 гг., численность популяции сахалинского тайменя составляла от 500 до 2500 особей (Кольцов, 1995; Живоглядов, 2004). Специалисты СахГУ (Сафронов и др., 2004) отмечали, что численность тайменя в крупнейших реках Сахалина, еще недавно дававших уловы (по их мнению) более 100 т в год, сократилась до крайне низкого уровня. Об очень низком уровне численности этого вида в реках Приморского края сообщали сотрудники ТИПРО-Центра (Золотухин и др., 2000).

Граф динамики уловов тайменя на побережье Татарского пролива (рис. 16) в период с 1950-х по 2000-е гг. оказался сходен с таковым по уловам осенней кеты Амура. Надо учесть, что р. Тумнин, которая давала львиную долю улова, является самой крупной рекой побережья и, в отличие от более мелких рек, имеет более протяженный равнинный участок. С проявлениями глобального потепления низовья р. Тумнин с 1950-х гг. прогревались сильнее, чем прежде. На 1990-е годы пришелся период очень низкого уровня воды. Мы полагаем, что уровень смертности молоди тайменя при этом, вероятно, возрос. Промысловая нагрузка не уменьшилась, а значительно возросла. К 1970-м годам уловы тайменя (а уловы осенней кеты в Амуре – после 1968 г.) упали до минимума и не восстановились до начала 2000-х гг. В этих условиях любая однофакторная математическая модель показывала, что популяции близки к вымиранию, и произойдет это в самом начале XXI в. Такая же ситуация в 1970-х и начале 1980-х гг. сходно проявлялась и в более южных районах Приморья, в уловах тайменя в устье рек Самарга и Киевка.

В 2005–2007 гг., судя по климатическим индексам PDO, NPI и др., после долгого периода потепления (сухой и маловодный период) снова начался период похолодания, т. е. начался более влажный и многоводный период (Кинг и др., 2006; Кляшторин, Любушин, 2005). Неожиданно для многих заметно увеличилась численность амурской осенней кеты,

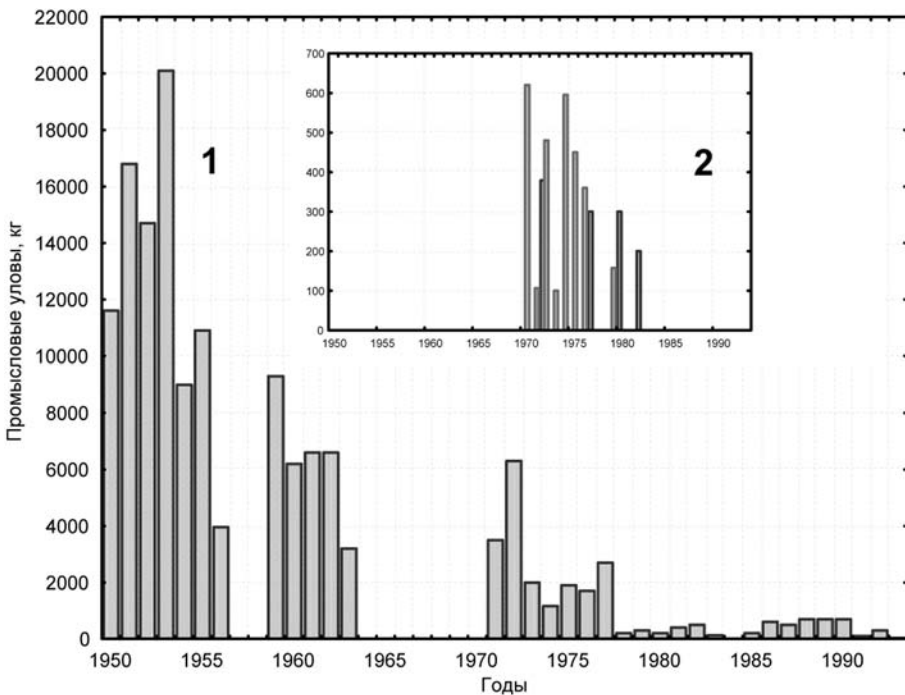


Рис. 16. Межгодовая динамика прибрежных уловов тайменя сахалинского ставными неводами в реках материкового побережья Приморья. 1 — реки Тумнин и Коппи, 2 — реки Самарга и Киевка

а в реках материкового побережья стала увеличиваться численность сахалинского тайменя, симы и других лососевых рыб. Сотрудники СахНИРО в 2007 г. сообщали нам, что с 2005 г. в реках Сахалина неожиданно увеличилась численность тайменя. В последние годы в ставных неводах в устьях рек Самарга и Единка в сезон промысла симы и горбуши вылавливается от 40 до 80 экз. тайменей длиной от 80 до 140 см. Количество молодых и взрослых тайменей, выловленных в реках Самарга и Киевка заезжими туристами и рыбаками-любителями, также заметно увеличилось. Мы предположили, что основные механизмы динамики численности тайменя сахалинского, как и у тихоокеанских лососей (Кинг и др., 2006; Кляшторин, Любушин, 2005), периодичны и могут зависеть от смены климатических условий.

Во многих речных системах на юге ареала численность вида находится на очень низком уровне, возрастает мозаичность и изолированность отдельных популяций, но четких рекомендаций о том, как их восстановить, нет. Мы до сих пор не знаем всех биологических свойств локальных популяций вида. Все это вызывает тревогу о сохранении угасающих популяций тайменя сахалинского. Необходимо срочно принимать программы для восстановления малочисленных популяций, поскольку их клонирование из других регионов может не принести положительных результатов.

Обилие молоди

Насколько высока продуктивность популяций сахалинского тайменя в разных регионах его ареала? Этот вопрос совершенно не изучен, поскольку существуют разные подходы для получения экспертных оценок для изучения этого вида в разных странах. Вид, недавно занявший прочное место в Красных книгах различного уровня, уже не охватывается промысловой статистикой и не регистрируется в приловах. Единственный на сегодняшний день способ увидеть, насколько сохранились исчезающие популяции вида, это использовать показатели обилия скоплений молоди на этапе нагула на речных мелководьях. Мы собрали всю доступную информацию. Результаты представлены на рис. 17. Выделены

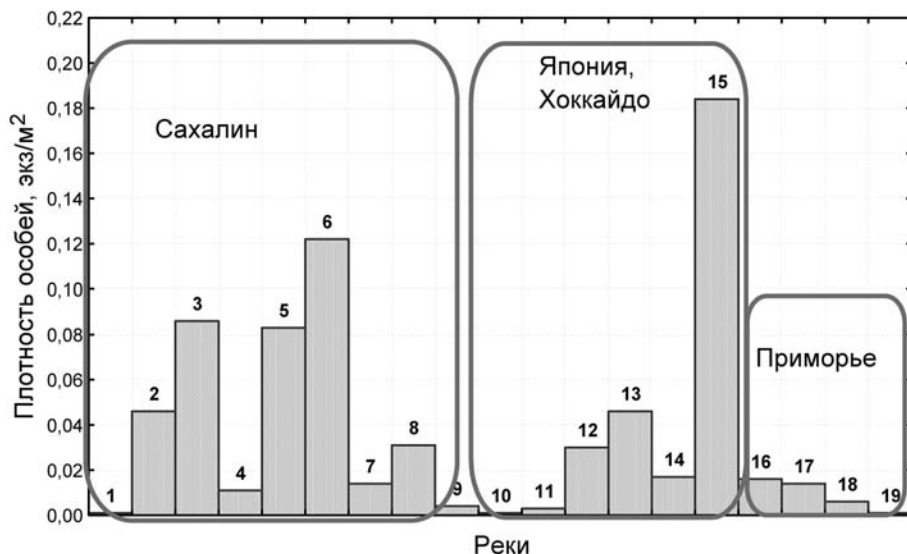


Рис. 17. Сравнение средней плотности молоди сахалинского тайменя в трех регионах. Цифрами обозначены реки и ручьи. **Сахалин:** 1 – р. Эвай, 2 – р. Набиль, 3 – р. Пиленга, 4 – р. Северная Хандаса, 5 – р. Орловка, 6 – р. Ельная, 7 – р. Лесная, 8 – р. Вавай, 9 – р. Шлюзовка; **Япония, Хоккайдо:** 10 – Karibetsu Mainstream, 11 – Minaminosawa Creek, 12 – Yukinosawa Creek, 13 – Jyuissenzawa Creek, 14 – Santenzawa Creek, 15 – Higurezawa Creek (Fukushima Mishio, unpublished data, September, 2000); **Приморье:** 16 – р. Коппи, 17 – руч. Топты, 18 – р. Самарга, 19 – р. Киевка

данные по Сахалину, Хоккайдо и Приморью. В каждом регионе и в каждой реке по показателю плотности наблюдался большой разброс значений. Наиболее высокая разница отмечена в реках о-ва Хоккайдо (данные М. Фукусима по р. Саруфуцу, одной из самых продуктивных популяций тайменя в Японии) и наиболее низкая в Приморье. Согласно этой информации состояние островных популяций имеет близкий уровень, хотя ситуация на Восточном Сахалине более стабильная. Самая тревожная ситуация складывается в Приморье: на самом юге ареала в реках зал. Петра Великого молодь этого вида перестала встречаться, в р. Киевка она отмечается одиночными особями, как и в р. Самарга. Более благополучна ситуация для тайменя на реках Коппи и Тумнин. Необходимо отметить, что, в отличие от относительных, абсолютные оценки численности молоди сложатся в пользу рек материкового побережья Японского моря. Причиной этому является несравненно большая протяженность участков основного русла (более 100 км), нерестовых притоков и придаточной системы речных бассейнов, используемых молодь тайменя для нагула в таких реках, как Киевка, Самарга, Коппи, Тумнин.

Выводы

На основании данных исследований 2000-х гг. изменилось мнение об основных районах воспроизводства сахалинского тайменя в ареале. Оказалось, что наиболее продуктивные популяции располагаются на островах Сахалин и о. Хоккайдо. В этих районах наиболее выражен снеговой паводок, во время которого активизируются нерестовая миграция и нерест. Проведена ревизия данных о возрасте и росте тайменя. Впервые в России получены данные о росте и экологии сеголетков. На основании изучения чешуйных структур уточнены границы возрастных классов. Исследован феномен скороспелости популяции р. Киевка и сделано заключение о методической ошибке в определении возраста. Популяции островов Хоккайдо и Сахалин показали наименьшую скорость роста, а популяции рек материкового побережья наибольшую. Внутри каждого района северные популяции имеют более высокий темп роста, чем южные. На основании регрессионного анализа между линейным ростом особей и приростом склеритов на их чешуе найдены границы возрастных классов у молоди.

Внутри вида следует выделить экологические формы: жилые; особи, мигрирующие не далее внутреннего эстуария; особи, мигрирующие в море. В реках материкового побережья Японского моря нерест происходит в нижней и средней частях бассейнов.

Заметное увеличение численности тайменя сахалинского в ареале в середине 2000-х гг. связано, вероятно, с климатическими колебаниями.

Наиболее высокие значения средней плотности молоди сахалинского тайменя отмечены в р. Карибецу (басс. р. Саруфуцу), о-в Хоккайдо – 0,184 экз./м². Самые низкие значения средней плотности молоди сахалинского тайменя отмечены в р. Киевка – 0,001 экз./м².

В свете полученных данных мы считаем обоснованным занесение тайменя сахалинского в Красную книгу Приморского края с категорией 5 (в северной части) или 4 (в южной части). Занесение тайменя сахалинского в Красную книгу Сахалинской области и в список IUCN считаем необоснованным.

Авторы благодарны Аркадию Каза, председателю удэгейской общины «Агзу» и Н.И. Крупянку, научному сотруднику ТИПРО-Центра за помощь в сборе материалов на р. Самарга. Особые благодарности Дмитрию Петелину и компании «Сахалин Энерджи» за приглашение участвовать в экспедиционном обследовании рек восточной части о-ва Сахалин.

Авторы высказывают добрые слова благодарности сотруднику университета Торонто (Канада) Маню Эстиву за предоставление некоторых фотографий для доклада

на конференцию, Мичио Фукусима (Институт изучения окружающей среды, г. Цукуба) за приглашение посетить Японию и предоставление неопубликованных материалов по обилию молоди тайменя в р. Саруфуцу. Благодарим Н.М. Яворскую, научного сотрудника ХФТИНРО, за видовое определение насекомых в желудках сеголетков сахалинского тайменя р. Коппи.

Литература

- Берг Л.С. 1948–1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1/3. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1382 с.
- Бушуев В.П. 1983. Биология тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) из реки Киевка (южное Приморье) // Экология и систематика пресноводных организмов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 61–72.
- Глубоковский М.К., Глубоковская Е.В. 1981. Пути эволюции тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* Suckley // Рыбы в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 5–66.
- Глубоковский М.К. 1995. Эволюционная биология лососевых рыб. М.: Наука. 343 с.
- Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1977. Исследование экологии тайменя *Hucho perryi* Северного Сахалина. М.: ВНИРО. 26 с.
- Гриценко О.Ф. 2002. Проходные рыбы острова Сахалин. Систематика, экология, промысел. М.: ВНИРО. 248 с.
- Живоглядов А.А. 2004. Структура и механизмы функционирования сообществ рыб малых нерестовых рек острова Сахалин. М.: ВНИРО. 128 с.
- Золотухин С.Ф., Семенченко А.Ю., Беляев В.А. 2000. Таймени и ленки Дальнего Востока России. Хабаровск. 128 с.
- Золотухин С.Ф., Шишаев А.В. 2004. Состояние популяции сахалинского тайменя в реках западного побережья Татарского пролива и перспективы его рационального использования // Особо охраняемые природные территории для защиты лосося и среды его обитания в северо-тихоокеанском регионе. Хабаровск: Изд-во ХГТУ. С. 42–51.
- Иванков В.Н., Падецкий С.Н., Карпенко С.Н., Лукьянов П.Е. 1984. Биология проходных рыб южного Приморья // Биология проходных рыб Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. С. 10–36.
- Кинг Дж., Иванов В.В., Курашов В., Бимши Р.Дж., МакФарлан Г.А. 2006. Индекс общей циркуляции атмосферы над северной частью Тихого океана // Изв. ТИНРО. Т. 145. С. 220–227.
- Кляшторин Л.Б., Любушин А.А. 2005. Циклические изменения климата и рыбопродуктивности. М.: ВНИРО. 235 с.
- Кольцов Д.В. 1995. Средообразующая деятельность проходных рыб в период нереста (на примере р. Даги, северо-восточный Сахалин) // Вопр. ихтиологии. Т. 15, № 1. С. 75–78.
- Кораблина О.В., Иванова Л.В. 2001. Опыт разведения сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort, 1856) на лососевых рыбободных заводах и в лабораторных условиях // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 359–366.
- Крыхтин М.Л., Марцинкевичене М.Л., Спановская В.Д. 1964. Новые данные о сахалинском таймене *Hucho taimen* (Pall) // Вестн. МГУ. Сер. VI. Биология, почвоведение. № 6. С. 19–24.
- Лихатович Д. 2004. Лосось без рек. История кризиса тихоокеанского лосося. Владивосток: Дальний Восток. 376 с.
- Партура И.З. 1991. Биология сахалинского тайменя *Parahucho perryi* и гольцов рода *Salvelinus* в водах северного Приморья: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Владивосток. 23 с.
- Сафронов С.Н., Звездов Т.В., Афанасьев С.П., Сафронов А.С., Проскураков С.А., Бобров И.С. 2004. Особо охраняемые территории Сахалина и перспективы сохранения редких видов лососевых рыб // Особо охраняемые природные территории для защиты лосося и среды его обитания в северо-тихоокеанском районе. Хабаровск: Изд-во ХГТУ. С. 70–73.
- Семенченко А.Ю. 2003а. Оценка воздействия лесозаготовительной деятельности на воднобиологические ресурсы // Методическое руководство по ведению лесного хозяйства и лесопользова-

- нию в бассейне р. Самарга Приморского края. Гл. 4. Владивосток: Изд-во ФГУ ДальНИИЛХ. С. 56–73.
- Семенченко А.Ю. 2003б. Рыбы р. Самарга (Приморский край). Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 337–354.
- Edo K., Higashi S. 2002. Seibutsu to Kankyo (Живые организмы и окружающая среда). Токуо: Sankyo Publishing Ltd. 122 p. (Яп.).
- Edo K., Kawamura H., Higashi S. 2000. The structure and dimensions of redds and egg pockets of the endangered salmonid, *Sakhalin taimen* // J. Fish Biol. Vol. 56. P. 890–904.
- Fukushima M. 1994. Spawning migration and redd construction of Sakhalin taimen, *Hucho perryi* (Salmonidae) on northern Hokkaido Island, Japan // J. Fish Biol. Vol. 44. P. 877–888.
- Fukushima M. 2001. Salmonid habitat – geomorphology relationships in low-gradient streams // Ecology. Vol. 82, N 5. P. 1238–1246.
- Holcik J., Hensel K., Nieslanik J., Skacel L. 1988. The Eurasian huchen, *Hucho hucho*: largest salmon of the world. Perspectives in vertebrate science. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers. Vol. 5. 239 p.
- Kawamura H. 1998. A report on the techniques for the conservation of Sakhalin taimen // Hokkaido Fish Hatchery. 7 p. (Яп.).
- Kawamura H. 1999. A report on the techniques for the conservation of Sakhalin taimen // Hokkaido Fish Hatchery. 10 p. (Яп.).
- Report on the research of animal distribution (Fresh water fish section). 1978. // 2nd Fundamental Research for Conservation of Natural Environment. Hokkaido Environment Agency. P. 10–11. (на японск.)
- Shed'ko S.V., Ginatulina L.K., Parpura I.Z., Ermolenko A.V. 1996. Evolutionary and taxonomic relationships among Far-Eastern Salmonid fish inferred from mitochondrial DNA divergence // J. Fish. Biol. Vol. 49. P. 815–829.
- Yamashiro S. 1965. Age and growth of the ito (*Hucho perryi*) in northeastern Hokkaido // Bull. of the Japan. Soc. of Sci. Fisheries. N 31. P. 1–7. (Яп., англ. абстракт).