

УДК 597.553.2, 639.3.053 (265.53)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МАРКИРОВАНИЮ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗАВОДСКИХ ЛОСОСЕЙ В САХАЛИНО- КУРИЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Е. Г. Акиничева, А. О. Шубин (shub@sakhniro.ru),
М. Ю. Стекольщикова

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Акиничева, Е. Г. Современное состояние исследований по маркированию и идентификации заводских лососей в Сахалино-Курильском регионе [Текст] / Е. Г. Акиничева, А. О. Шубин, М. Ю. Стекольщикова // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2012. – Т. 13. – С. 83–90.

Возможность безошибочной идентификации заводских рыб актуальна для оценки численности возврата лососей, оценки эффективности искусственного воспроизводства и выживаемости рыб, изучения морского периода жизненного цикла. С 2008 г. СахНИРО и Сахалинрыбвод осуществляют совместную программу исследований по маркированию тихоокеанских лососей метками на отолитах. В 2010 г. выпуск маркированной молоди в Сахалинской области состоялся на 13 ЛРЗ и составил более 157 млн экз. Начаты исследования по идентификации маркированной горбуши в нерестовых возвратах.

Табл. – 1, ил. – 5, библиогр. – 2.

Akinicheva, E. G. Current status of researches on marking and identification of hatchery-reared salmon in Sakhalin-Kuril region [Text] / E. G. Akinicheva, A. O. Shubin, M. Yu. Stekol'schikova // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2012. – Vol. 13. – P. 83–90.

The ability to identify hatchery fish perfectly is an actual task for assessing numbers of salmon returns, evaluating efficiency of fish culturing and survival, and studying their marine life period. Since 2008, SakhNIRO and Sakhalinrybvod have realized a joint program of researches on marking otoliths of Pacific salmon. In 2010, over 157 million marked individuals were released from 13 hatcheries in Sakhalin region. The researches on identification of the marked pink salmon that return for spawning have been started.

Tabl. – 1, fig. – 5, ref. – 2.

Оценить эффективность работы того или иного рыбоводного завода и возможные биологические риски от деятельности рыбоводных хозяйств в регионе пытаются уже несколько десятилетий. Для оценки численности возврата рыб заводского происхождения их необходимо выделить в общем подходе. С начала 60-х гг. прошлого века для этой цели на сахалинских заводах применялось мечение молоди горбуши и кеты путем ампутации плавников – метод весьма трудоемкий и не всегда позволяющий однозначно определить происхождение рыб.

Для учета меченых рыб был организован широкомасштабный сбор материалов по совместной программе Сахалинрыбвода и Сахалинского отделения ТИНРО. В результате исследований в период с 1976 по 1985 г. были получены данные, свидетельствующие о значительной разнице в эффективности работы ЛРЗ региона. Так, для ЛРЗ «Курильский» коэффициенты возврата горбуши в 1974, 1977 и 1979 гг. были оценены соответственно в 2,7, 4,7 и 5,7%. На Лесном ЛРЗ возврат горбуши 1977 и 1981 гг. составил 2,8 и 10,4%. На ЛРЗ «Соколовский» этот показатель изменялся от 0,1 (1977 г.) до 3,1% (1979 г.). Крайние значения коэффициентов возврата различались на три порядка (Рухлов, Шубин, 1986).

Исследования по идентификации меченых рыб позволили определить распределение горбуши в период преднерестовой и нерестовой миграций. На основе работ по ампутации плавников получены также данные по стрейнгу горбуши. Меченую на Лесном ЛРЗ горбушу вылавливали у берегов о. Итуруп, в то же время в реке Курилка отмечалась горбуша, выпущенная ЛРЗ «Лесной».

Несмотря на полученные результаты, в отчетах Сахалинрыбвода неоднократно отмечали случаи неоднозначной идентификации меток, поднимался вопрос о качестве организации самих работ по сбору меток. Объективность полученных результатов вызывала сомнения, так как существовала возможность ошибочного принятия за метку естественных деформаций плавника в процессе жизни (Шубин, 1990). В то же время само мечение могло приводить к повышенной гибели рыб с этими метками, так как спинной плавник выполняет в жизни рыб незаменимые функции.

В конце мая 1989 г. на берегу озера Изменчивое был оборудован временный экспериментальный цех, где подращивались мальки горбуши двух групп: с ампутированными спинными плавниками и без ампутации плавников. Была отмечена значительная гибель (22%) в группе меченых мальков горбуши в первые дни подращивания. Кроме того, обнаружено, что у 24,9% молоди спинной плавник регенерировал.

Таким образом, выявлено, что ошибка при определении эффективности работы лососевых рыбоводных заводов посредством хирургического мечения могла быть значительной.

С начала XXI в. Сахалинрыбвод и СахНИРО предпринимали неоднократные попытки организовать отолитное маркирование, которое не приводит к гибели эмбрионов и молоди, кроме того, позволяет в короткие сроки маркировать значительное количество рыб (до 100% рыбоводной продукции ЛРЗ), метка сохраняется неизменной на протяжении всего жизненного цикла рыб.

Термин «маркирование» принято применять для мечения рыб путем искусственного формирования в микроструктуре их отолитов метки, похожей на штрих-код. «Штрихи» образуются как ответная реакция эмбрионов или личинок на изменение температуры воды на три или четыре градуса и обратно с определенной периодичностью (термический способ) (рис. 1, 2).

тяжении первых трех лет исследований проводилось изучение особенностей микроструктуры отолитов горбуши и кеты, формирующихся под влиянием различных условий инкубации, для оценки возможности применения одного или другого способа маркирования, подбора оптимальных режимов маркирования и сроков его проведения.



Рис. 3. Почасовая схема выполнения режима сухого маркирования для кеты и горбуши поколения 2010 г. на Рейдовом ЛРЗ

Fig. 3. By the hour conditions of the dry marking execution for chum and pink of 2010 year generation at the Reydovyy hatchery

На основании данных ранее проведенных эпизодических исследований МагаданНИРО было проведено экспериментальное маркирование рыбодной продукции на Таранайском, Анивском и Соколовском ЛРЗ. Кроме того, было проведено изучение условий инкубации и исследование микроструктуры отолитов горбуши и кеты поколения 2007 г. на ЛРЗ «Урожайный», «Соколовский», «Буюкловский», «Курильский» и «Рейдовый», что дало возможность разработать экспериментальные режимы маркирования для рыбодной продукции этих ЛРЗ.

В первый год работ хорошо различимые метки были получены на ЛРЗ «Анивский», «Таранайский», «Рейдовый». Метку на отолитах горбуши ЛРЗ «Курильский» оказалось сложно выделить в микроструктуре отолита в связи с очень тонкими, хотя и четкими штрихами, образованными в результате изменения условий среды через каждые 12 часов при использовании сухого способа маркирования. Для ее обнаружения в возврате горбуши 2010 г. потребовалась тщательная и трудоемкая подготовка отолита к анализу микроструктуры. Метка на отолитах лососей ЛРЗ «Соколовский» и «Урожайный» недостаточно отчетливо выделялась среди полос отолита, вызванных суточной динамикой температуры воды и сменой условий при проведении рыбодных мероприятий, что также увеличивало время, затрачиваемое на установку происхождения рыб.

Результаты маркирования на ЛРЗ «Сокольниковский» и «Буюкловский» были крайне неудачными. В первом случае сказалось маркирование на поздних сроках развития, требующее большего градиента температуры, и неправильно выбранное время смены воды (использовали термический способ маркирования). Во втором – метка формировалась сухим способом в условиях деформированной микроструктуры отолитов, вызванной неуставленными причинами, предположительно, связанными с химизмом воды.

Режимы маркирования для лососей следующего поколения были выполнены с учетом результатов, полученных в 2008 г. Так, для ЛРЗ «Соколь-

никовский» был изменен способ маркирования (с термического на сухой) и, соответственно, сроки маркирования. Для Курильского ЛРЗ отказались от маркирования короткими циклами и производили смену условий через каждые 24 часа. Для ЛРЗ «Соколовский» и «Урожайный» было рекомендовано выдерживать икру после маркирования в инкубаторах (не меняя условий) не менее 5 дней или же, в случае близких сроков выклева, производить постановку на выклев в день завершения маркирования с тем, чтобы полоса от смены условий совместилась с последним штрихом метки. Кроме того, в рекомендациях рыбводам была разъяснена важность соблюдения времени смены условий для формирования четких «штрихов» в связи с выработкой мелатонина и циркадным ритмом прироста отолита.

В 2009 г. на основе маркирования было оценено происхождение молоди кеты и горбуши, выловленной в процессе траловой съемки у охотоморских берегов южного Сахалина.

Среди молоди горбуши, выловленной в зал. Анива и сопредельных водах юго-востока Сахалина, выявлено и идентифицировано 84 особи, маркированных на четырех ЛРЗ южного Сахалина – Анивском, Таранайском, Соколовском и Урожайном (рис. 4). Основная часть маркированных особей происходила с Анивского ЛРЗ – 89,3%. Доля маркированных особей с Соколовского ЛРЗ составляла 5,9%, Таранайского ЛРЗ – 3,6% и Урожайного ЛРЗ – 1,2%.

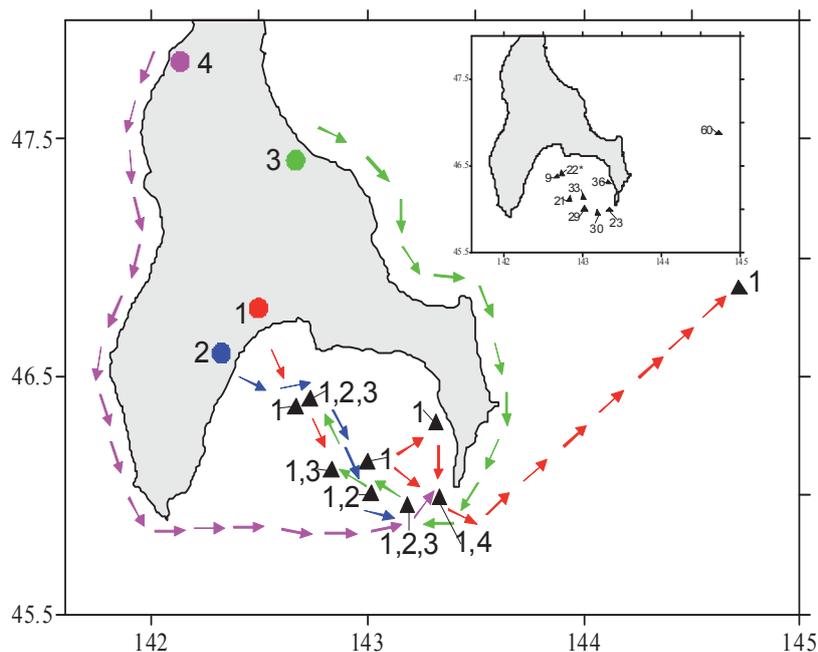


Рис. 4. Карта-схема мест поимки маркированной молоди горбуши у охотоморских берегов южного Сахалина 10 июля – 1 августа 2009 г. Стрелками указаны вероятные пути миграции молоди с ЛРЗ, цифрами обозначены ЛРЗ и происхождение рыб в местах их поимки: 1 – «Анивский», 2 – «Таранайский», 3 – «Соколовский», 4 – «Урожайный». На врезке цифрами обозначены номера станций

Fig. 4. Catch locations of marked pink juveniles off the southern Sakhalin coast during 10.07–01.08.2009. Arrows indicate probable migration routes of juveniles from hatcheries, digits indicate hatcheries and origin of the fishes: 1 – Anivsky, 2 – Taranaysky, 3 – Sokolovsky, 4 – Urozhayny. Insertion map shows distribution of trawl stations and their numbers

Среди молоди кеты, выловленной в заливах Анива, Терпения и сопредельных водах юго-востока Сахалина, выявлено 28 особей, маркированных на семи ЛРЗ Японии и южного Сахалина – Chitose, Tokushibetsu, Shari, Ichani, Nijibetsu, Tarou и Соколовском (рис. 5). От общего числа просмотренных особей доля маркированных составила 11,7%. Основная часть особей с метками на отолитах (60,7%) происходила с ЛРЗ Японии, на ЛРЗ Сахалина достоверно приходится 21,4% маркированных особей.

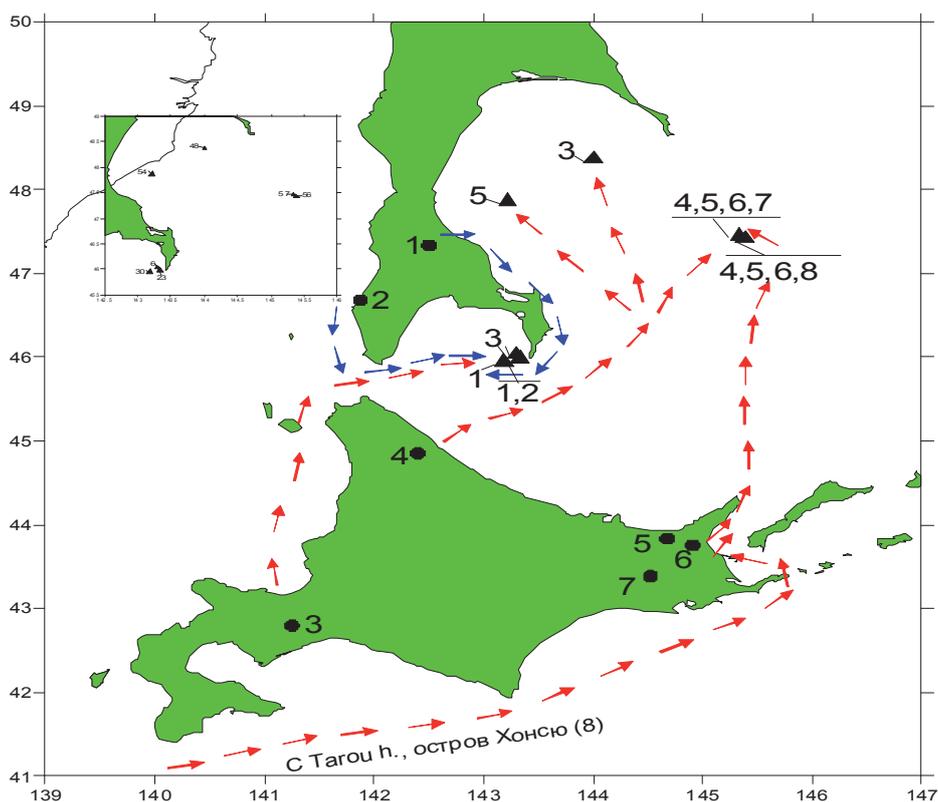


Рис. 5. Карта-схема мест поимки маркированной молоди кеты у охотоморских берегов южного Сахалина 7–31 июля 2009 г. Цифрами обозначены ЛРЗ и происхождение рыб в местах их поимки: 1 – «Соколовский», 2 – «Сокольниковский», 3 – Chitose, 4 – Tokushibetsu, 5 – Shari, 6 – Ichani, 7 – Nijibetsu, 8 – Tarou

Fig. 5. Catch locations of marked chum juveniles off the southern Sakhalin coast during July 7–31, 2009. Digits indicate hatcheries and origin of the fishes: 1 – Sokolovsky, 2 – Sokolnikovsky, 3 – Chitose, 4 – Tokushibetsu, 5 – Shari, 6 – Ichani, 7 – Nijibetsu, 8 – Tarou

Таким образом, в результате идентификации маркированных рыб получены первые данные по распределению и направлению миграции молоди лососей отдельных сахалинских ЛРЗ в ранний морской период. Впервые для вод Сахалино-Курильского региона дана оценка размерно-весовых показателей молоди горбуши и кеты в связи с определенной длительностью ее пребывания в морской среде. В частности, молодь местного происхождения к концу июля имеет длину и массу тела менее 100 мм и 10 г соответственно, что является ее идентификационным признаком. Показано, что молодь лососей у охотоморского побережья южного Сахалина имеет смешанное происхождение – с естествен-

ных нерестилиц и ЛРЗ Сахалина и Японии. Установлено, что юго-западная часть Охотского моря в летний период используется для нагула молоди кеты, происходящей с ЛРЗ не только охотоморского, но и япономорского и океанского побережья о. Хоккайдо, а также океанского побережья о. Хонсю.

Выпуск маркированных лососей в 2010 г. состоялся уже на 13 ЛРЗ. Экспериментальное маркирование на ЛРЗ «Ясноморский» и «Побединский» показало, что на этих ЛРЗ целесообразно использовать режимы из коротких (24-часовых) циклов. Ежесуточный прирост отолитов кеты, подращиваемой на этих ЛРЗ, в период маркирования велик, соответственно, полосы метки при смене условий через 24 часа (48-часовой цикл маркирования) удалены друг от друга и не создают компактную группу.

Выпуск маркированных лососей составил в 2010 г. 249,1 млн кеты и 157,7 млн горбуши (табл.).

Таблица

**Объем выпуска маркированной молоди лососей
в Сахалино-Курильском регионе в 2010 г.**

Table

**Amount of the marked juvenile salmon released
in Sakhalin-Kuril region in 2010**

Наименование ЛРЗ	Вид примененных меток	Кол-во, млн экз.
Кета		
Адо-Тымовский	1,3,1Н1,3,1; Н1,3,1	26,72
Анивский	3,2Н	0,46
Березняковский	4,2Н4,2; Н4,2	26,90
Буюкловский	1,2,4Н	33,97
Калининский	3-3Н	35,50
Побединский	1,2,2,1Н1,2,2,1; 1,2,2,1Н	14,55
Соколовский	Н5,2	14,46
Сокольниковский	3n,1,2Н	15,56
Таранайский	Н1,5	19,62
Урожайный	3n,3Н; 3n2Н; 3n,1Н	5,87
Ясноморский	5,1Н	17,42
Курильский	3,2,2n-2nН; 3,3,2nН	11,67
Рейдовый	1,2,2Н; Н1,2,2	26,40
Всего		249,10
Горбуша		
Анивский	3,2Н	25,24
Соколовский	Н5,2	25,75
Таранайский	1,5Н; Н1,5	4,35
Урожайный	3n,3Н; 3n,2Н	11,32
Курильский	3,2,2nН	48,87
Рейдовый	Н1,2,2; 1,2,2Н1,2,2Н; 1,2,1Н1,2,2	42,19
Всего		157,72

Маркированные лососи, выпущенные в 2010 г., отличались хорошо различимыми метками, позволяющими однозначно оценить их происхождение в возврате.

Значительное количество данных по особенностям микроструктуры отолитов, формирующихся в различных условиях, позволит в более короткие сроки и с меньшими затратами разработать оптимальные режимы для маркирования лососей на других рыбоводных предприятиях региона.

Федеральные ЛРЗ и ЛРЗ ЗАО «Гидрострой» маркируют свою продукцию ежегодно на протяжении нескольких последних лет. Таким образом, создана база для выполнения второго этапа исследований – идентификации лососей, выпускаемых рыбоводными заводами Сахалино-Курильского региона, среди лососей природного происхождения.

В настоящее время задачей сектора отолитометрии является организация учета маркированных лососей. В 2009 г. отбор материалов для идентификации маркированных производителей в нерестовом возврате горбуши производился на пунктах сбора икры трех рыбоводных заводов (Соколовского, Таранайского, Анивского) и ставных неводах, расположенных в зал. Анива от устья р. Лютога до р. Тамбовка. В то же время сотрудниками ЗАО «Гидрострой» собраны и переданы для идентификации в СахНИРО отолиты горбуши из районов Курильского и Рейдового ЛРЗ. Получены первые данные к оценке происхождения и численности возврата заводской горбуши.

ЛИТЕРАТУРА

Рухлов, Ф. Н. О промысловом возврате горбуши заводского происхождения [Текст] / **Ф. Н. Рухлов, А. О. Шубин** // Марикультура на Дальнем Востоке. – Владивосток : ТИНРО, 1986. – С. 3–12.

Шубин, А. О. О неприменимости некоторых вариантов ампутации плавников в качестве меток у молоди лососевых [Текст] / А. О. Шубин // Итоги исслед. по вопр. рац. использ. и охраны вод., земельных и биол. ресурсов Сах. и Курил. о-вов : Тез. докл. III науч.-практ. конф. – 1990. – С. 97–98.