ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

УДК 639.2.081.117.21 *DOI: 10.36038/0234-2774-2022-23-4-230-239*

О ВЛИЯНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕВОДОВ ТИПА «ЗАЕЗДОК» НА ПРОПУСК ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ НА НЕРЕСТИЛИЩА В РЕКЕ АМУР И АМУРСКОМ ЛИМАНЕ

© 2022 г. Е.А. Захаров, Д.Л. Шабельский, Н.Л. Ваккер, В.И. Поляничко, В.С. Краснов, В.И. Шевцов, М.А. Мизюркин, О.Н. Кручинин, В.М. Волотов

Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), г. Владивосток, 690091
E-mail: egor.zakharov@tinro-center.ru

Поступила в редакцию 18.08.2022 г.

Представлены материалы по исследованию технологии добычи тихоокеанских лососей, с использованием ставных неводов типа «заездок» в Амурском лимане и р. Амур, на предмет обеспечения пропуска производителей тихоокеанских лососей во время проходных дней без демонтажа крыльев и ловушки, а только за счёт закрытия входного устройства накопителя. Результаты проведённых исследований показали, что конструкция ставного невода типа «заездок» не препятствует проходу рыбы к местам нереста, не допускает её объячеивания и не наносит повреждений объекту добычи. В периоды пропуска производителей («проходные дни») достаточным является закрытие входа в ловушку невода и поднятие её сетного полотна. Это обеспечивает беспрепятственный выход рыбы из зоны облова орудия добычи. Установка дополнительных конструктивных элементов (окон и т.д.) для обеспечения прохода рыбы не требуется.

Ключевые слова: технология добычи, ставной невод типа «заездок», рыболовные ловушки, гидроакустические исследования, визуальные исследования, контрольный лов, ставная сеть.

ВВЕДЕНИЕ

Одну из групп орудий промышленного рыболовства составляют ловушки, или стационарные орудия лова. К ловушкам, открытым сверху, относятся ставные невода самых разнообразных конструкций, широко распространенные в рыболовстве России, Японии, США, Канады и других стран (рис. 1).

В России ставные невода применяют на Дальнем Востоке, Азовском, Балтийском и других морях, а также во внутренних водоёмах. Ставные невода являются пассивными прибрежными орудиями лова, и обладают высокой производительностью и автоматичностью лова. К преимуществам ставных неводов можно отнести низкую повреждаемость сырца и возможность долговременного хранения рыбы в садке-накопителе, в живом виде; к недостаткам: низкая штормоустойчивость.

Принцип действия ставного невода заключается в том, что орудие лова в виде сетного сооружения особой формы устанавливают на пути хода рыбы. Упираясь в стену, называемую крылом, и пытаясь обойти её, рыба, перемещаясь вдоль крыла, подходит в зону действия открылков и попадает во двор, а затем, перемещаясь вдоль внутренних открылков, попадает в ловушку (котёл или садок), устроенную таким образом, что вход в неё удобен, а выход затруднён (рис. 2).

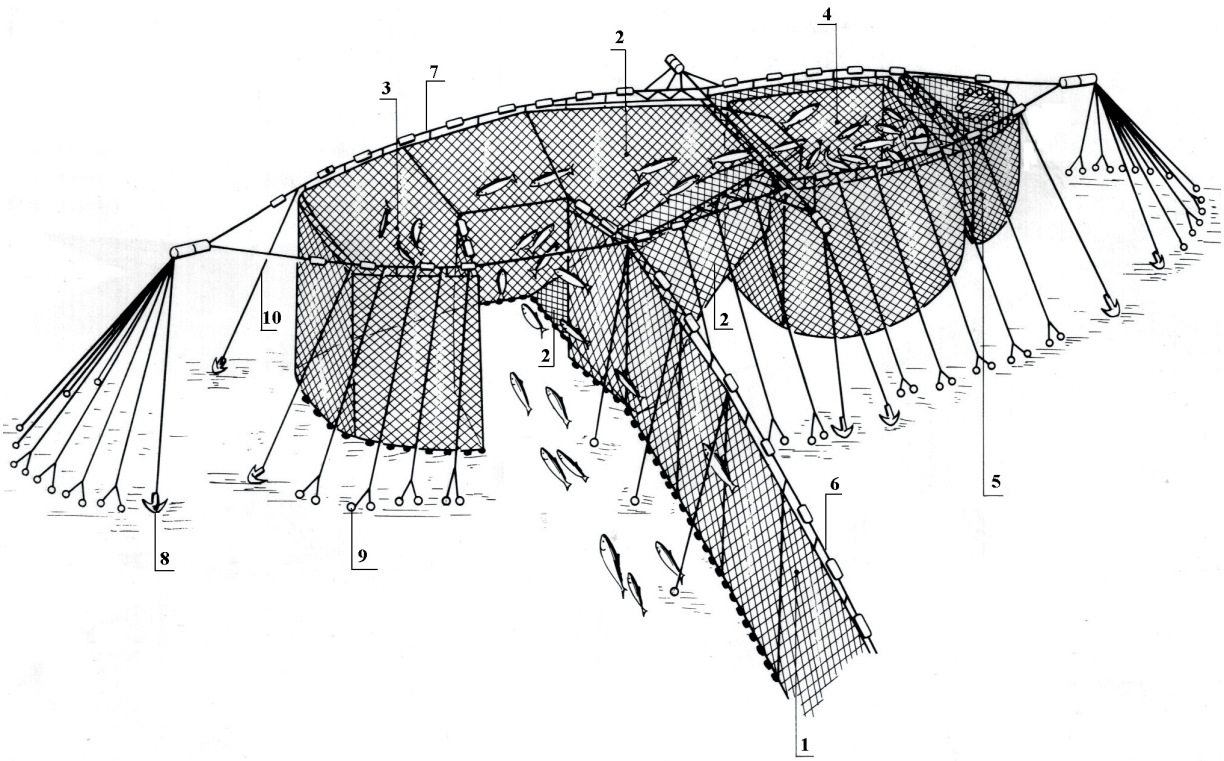

Рис. 1. Общий вид ставного невода (1 – крыло невода; 2 – подъемная дорога; 3 – двор; 4 – ловушка (котёл, садок); 5 – садок-накопитель; 6 – центральный трос; 7 – каркас невода; 8 – якорь; 9 – пикули; 10 – оттяжка).

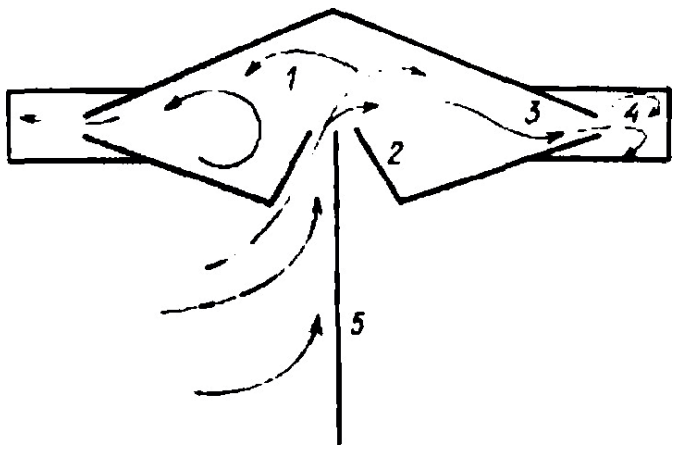

Рис. 2. Основные конструктивные элементы ставного невода и схема перемещение рыбы (1 – двор; 2 – внешние открылки; 3 – внутренние открылки; 4 – ловушка (котёл, садок); 5 – крыло).

Со ставными неводами сходны различные местные орудия лова: амурские «заездки», применяемые для лова лососевых на Амуре, кефальные «заводы» для лова кефали на Чёрном море, турецкие «мадраги», американские «трапы» и ряд других. Необходимо отметить, что термин «заездки» Ф.И. Баранов (1933) считал искажённым, и предлагал называть ставные невода, в том числе и морские, «заезками». Однако в дальнейшем в промрыболовстве все-таки прижилось название «заездки» и применяется оно к специфическим конструкциям ставных неводов, используемых, в основном, в реках для лова лососей. В целом став-

ные невода типа «заездок», используемые на р. Амур можно отнести к традиционным орудиям добычи (вылова) тихоокеанских лососей в данном районе. Одно из первых упоминаний данного орудия лова, датируется 1891 г. В конце XIX в., добыча тихоокеанских лососей на р. Амуре являлась основным видом промысла, на него приходилось более 85% всего вылова рыбы, а одним из основных орудий рыболовства являлся ставной невод типа «заездок» (Крюков, 1894).

Согласно п. 28.23. Правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, запрещается специализированный промысел тихоокеанских лососей, в целях обеспечения оптимальных условий естественного воспроизводства, в дни (периоды) пропуска производителей на нерестилища, которые устанавливаются по решению комиссии по регулированию добычи (вылова) анадромных видов рыб. Для достижения этой цели все орудия добычи (вылова) находящиеся на путях миграции тихоокеанских лососей должны быть приведены в нерабочее состояние, либо сняты. Ставной невод типа «заездок» представляет собой стационарную конструкцию, выполненную из элементов, жёстко закрепленных на грунте. В связи с этим в период снижения численности лососей в р. Амур (с 2017 г. и по настоящее время) остро встал вопрос о применении «заездков» при промысле тихоокеанских лососей в р. Амур и форме приведения данного орудия добычи в «нерабочие» состояния в установленные комиссией периоды пропуска производителей («проходные дни») (Колпаков, Коцюк, 2019).

Целью работы стало определение фактического обеспечения прохода производителей тихоокеанских лососей к местам нереста в дни (периоды) пропуска производителей на нерестилища на р. Амур и в Амурском лимане при использовании ставных неводов типа «заездок».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование неводов типа «заездок» в Амурском лимане и р. Амур проводились на специализированном промысле тихоокеанских лососей, в два периода, с 06 по 11 июля и с 09 по 18 сентября 2020 г. Исследуемые орудия лова были установлены на р. Амур в районе п. Иннокентьевка в координатах 53°15’42” с.ш., 140°30’00” в.д. (заездок «Южный»), в координатах 53°12’36” с.ш., 140°19’47” в.д. (заездок «Инокентьевский»), в координатах 53°10’00” с.ш., 140°24’12” в.д. (заездок «Архангельский»), в районе п. Тнейвах в координатах 52°59’34 с.ш., 141°10’02” в.д (заездок «Открытый»), а также в районе п. Озерпах в координатах 53°04’37 с.ш., 141°21’38” в.д (заездок «Покровский») (рис. 3).

Заездки «Открытый» и «Покровский» были оборудованы двумя крыльями: береговым и морским. Остальные заездки в своей конструкции имели только береговое крыло.

Для определения миграционной активности тихоокеанских лососей проводили наблюдения подводной видеокамерой и с применением квадрокоптера DJI Mavic Pro. В качестве инструментальных методов исследований использовали гидроакустическую аппаратуру, портативный научный эхолот EK60 Simrad с рабочей частотой 70 кГц. Для учёта прохода рыб луч эхолота направляли в различных экспозициях, в том числе при открытом и закрытом состоянии ворот «заездка».

Измерение плотности объектов (рыб) определяли через коэффициент обратного поверхностного рассеяния

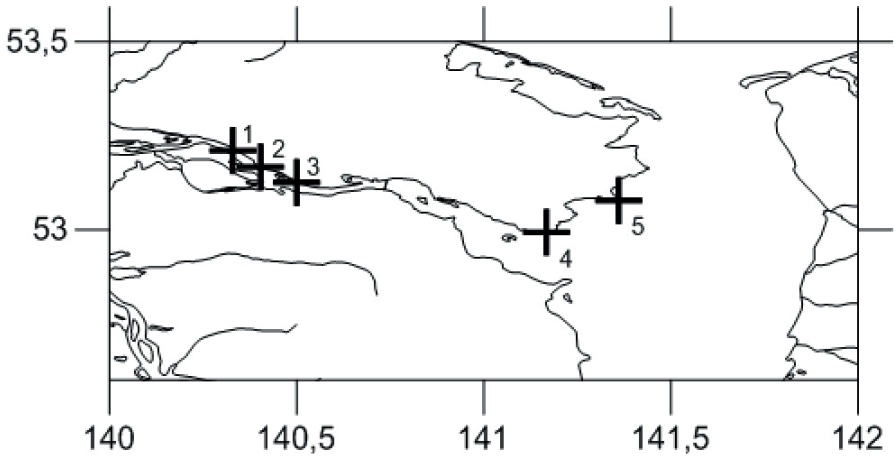

Рис. 3. Схема расположения исследуемых ставных неводов типа «заездок» на р. Амур и в Амурском лимане (1 – заездок «Инокентьевский»; 2 – заездок «Архангельский; 3 –заездок «Южный»; 4 – заездок «Открытый»; 5 – заездок «Покровский»).

S_A(ср) в м^2/миля^2. Дополнительно проводили контрольный лов с помощью жаберных сетей для фиксации предполагаемого выхода тихоокеанских лососей из зоны действия ставного невода типа «заездок». Характеристики сети для фиксации прохода кеты под заездком: длина 17 м, высота 9 м, ячея 75 мм. Для контроля хода лососей вне зоны действия ставного невода типа «заездок» производился сплавной сетной лов в пределах судоходного канала. Характеристики сети для сплавного лова: длина 150 м, высота 9 м, ячея 75 мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности конструкции ставного невода типа «заездок». Конструкцию ставного невода типа «заездок» рассмотрим на примере технической документации, разработанной ООО «Фабрика орудий лова» (г. Советская Гавань). Основа конструкции – это сетная оболочка прямоугольной формы, выполненная из дели с шагом ячеи 30 мм и установленная на каркас из свай. Заездок состоит из тех же основных элементов, что и другие ставные невода: крыла, двора, ловушек (садков) и садка-накопителя (выгрузочного садка). Отличительной особенностью рассматриваемого ставного невода типа «заездок» является наличие бортовины, необходимой для более плотного прилегания нижней подборы невода к дну (рис. 4).

На исследуемых «заездках» применяли два крыла: береговое и морское. Такая схема установки невода безусловно способствует увеличению зоны облова рыб. Высота крыла соответствует глубине водного объекта.

Вход в ловушку «заездка» не оборудован открылками и другими элементами, затрудняющими выход рыбы. При проведении промысловых операций по изъятию рыбы (перегонки), для предотвращения её выхода, вход в ловушку закрывается сетным полотном (шторкой), путём его поднятия по направляющим штангам (белоножкам). Далее дно ловушки ручным способом постепенно подсушивается (поднимается к поверхности) специальными крюками, а рыба, находящаяся в ловушке, перегоняется к садку-накопителю и переливается в него (рис. 5). Садок-накопитель, вмещает до 30 т рыбы и используется для приёма, накопления и хранения улова в живом виде до его выгрузки. В конструкции «заездка» предусматри-

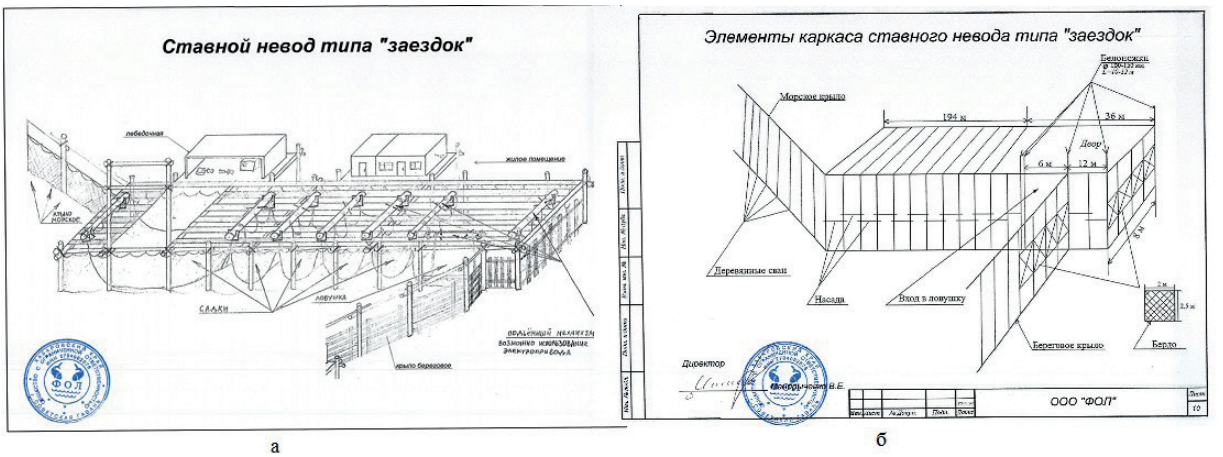

Рис. 4. Ставной невод типа «заездок»: а – общий вид; б – элементы каркаса, изготовитель ООО «Фабрика орудий лова» (г. Советская Гавань).

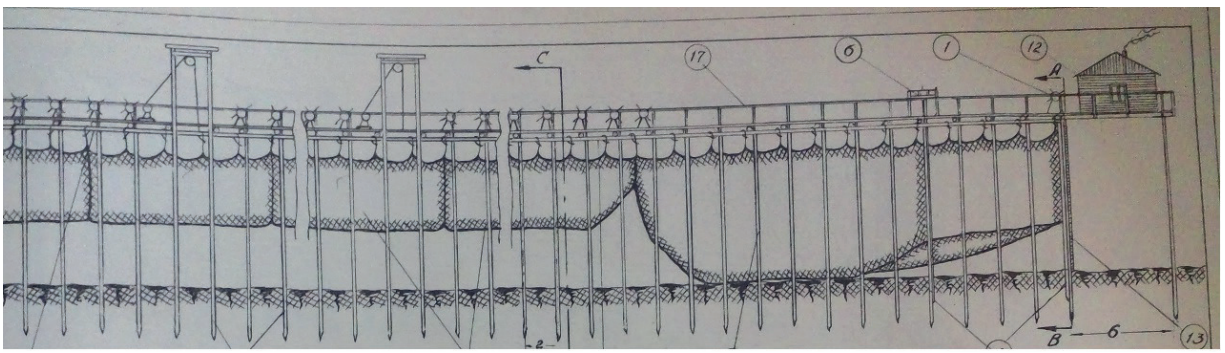

Рис. 5. Расположение ловушки и садков-накопителей в ставном неводе типа «заездок».

вают от трёх таких садков в зависимости от ожидаемой интенсивности подхода рыбы, соответственно ожидаемого улова.

В некоторых случаях для увеличения интенсивности лова, береговая стенка ловушки и садков-накопителей перегораживается по всей площади сетным полотном, но это в тоже время усложняет обслуживание ловушки, так как оно забивается мусором, плывущим по течению реки. При этом отсутствие этой стенки даёт возможность проходу рыбы под ловушкой и садками при осуществлении промысловых операций, предшествующих перегонке рыбы в садки-накопители.

При интенсивном ходе рыбы, при достижении максимальной ёмкости «заездка», вход в ловушку закрывается и осуществляется перегонка рыбы и выливка улова, с оставлением нижней пласти в подсушенном состоянии (у поверхности) на крючьях. При уловах более 200 т этот процесс может занимать более суток. На это время под ловушкой образуется свободный проход для рыб, идущих на нерест.

Таким образом «заездок» приводится в нерабочее состояние для обеспечения пропуска производителей тихоокеанских лососей к местам нереста в периоды пропуска («проходные дни»). Нижняя пласть ловушки и садков-накопителей подсушивается (поднимается к поверхности), тем самым обеспечивая свободный проход рыб (рис. 6).

Рис. 6. Ставной невод типа «заездок» в нерабочем состоянии в проходной день: а – вид сверху; б – вид снизу.

Визуальные наблюдения. В период проведения работ прозрачность воды не превышала 5 см. В связи с этим произвести подводную видео съёмку с достаточной дальностью визуального определения объекта лова оказалось невозможным. Видеосъёмка с помощью квадрокоптера это подтверждает (рис. 7).

«Открытый». В результате волнения и аэрации акустическое изображение содержало много помех. При штилевой погоде позволили получить репрезентативные акустические данные, например на заездке «Южный». Наблюдения проводились в дни, когда орудие лова было в рабочем состоянии, т.е. «на лову» и в

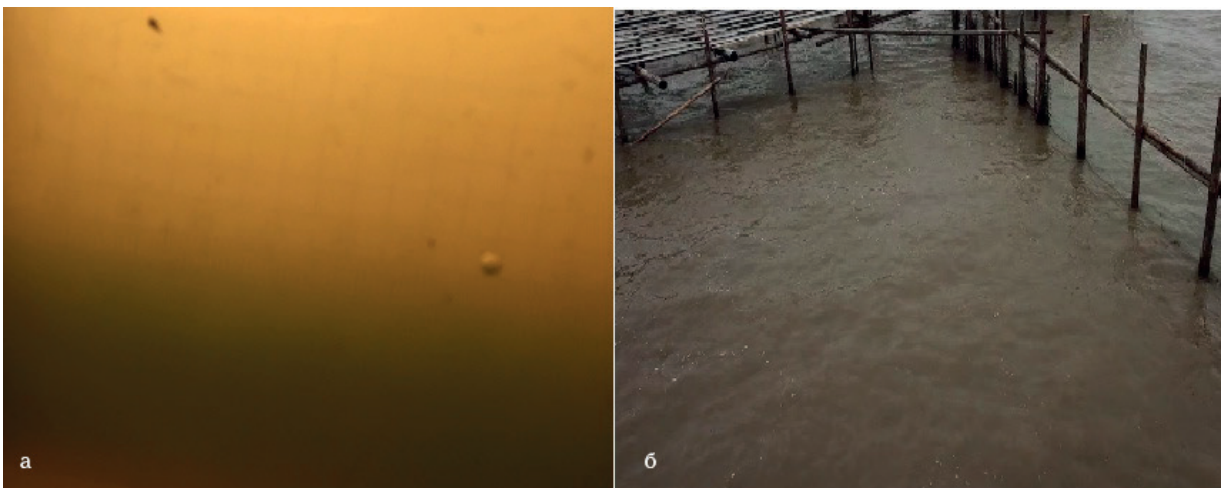

Рис. 7. Прозрачность вод в р. Амур в районе проведения работ: а – на глубине 1 м с закрепленным на расстоянии 6 см объектом; б – с высоты 10 м помощью квадрокоптера DJI Mavic Pro.

Гидроакустические исследования. Для оценки плотности рыбы в зоне действия орудия лова – у входа в ловушку был установлен портативный научный эхолот EK60 Simrad с рабочей частотой 70 кГц (рис. 8).

В некоторых случаях помехи не позволяли получить репрезентативные данные, например, в июне на заездке «проходной день», когда вылов не производился (рис. 9).

За время проведения исследований в июне рыба попадалась в орудие лова штучно, что говорит о низкой интенсивности миграции лососей. Помимо лососей в уловах «заездка» присутствовали и другие пресноводные виды рыбы (лещ, сазан и др.). Наблюдения в

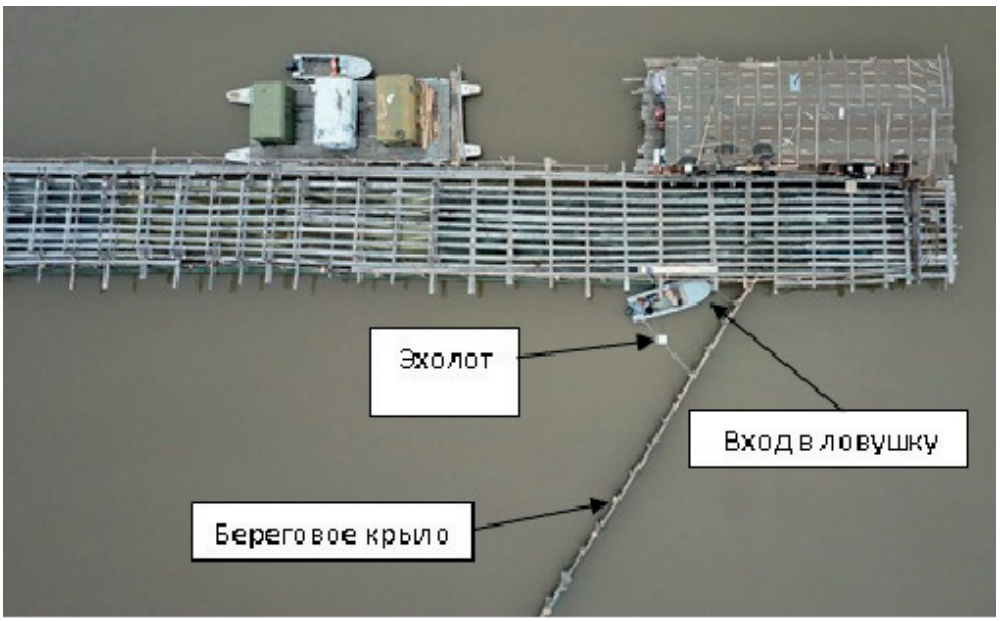

Рис. 8. Схема размещения эхолота EK60 Simrad на заездке «Южный».

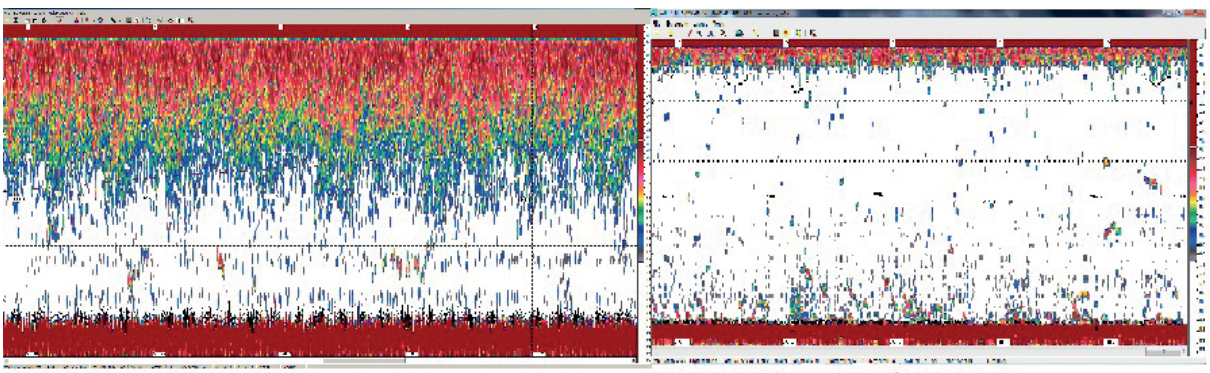

Рис. 9. Примеры акустического изображения: а – со множеством помех, июнь заездок «Открытый»; б – без помех, июнь заездок «Южный».

сентябре фиксировали более активную миграцию осенней кеты. Отметим, что на всем протяжении проведения исследования, на экране эхолота фиксировались треки рыб.

В результате обработки акустических данных для каждой эхограммы были получены средние значения коэффициента обратного поверхностного рассеяния S_A(ср). Данная величина характеризует среднюю плотность рыбных объектов за период наблюдения в районе входа в накопитель ставного невода. Также за период наблюдения была оценена интенсивность регистрации плотности рыбных объектов в районе входа в накопитель. Плотность регистрируемого объекта в 5-ти минутных интервалах сильно колебалась для кеты составляя от 96 до 490 м^2/миля^2, или переводя в численное выражение – от 2300 до 11800 экз./км^2. Анализ акустических изображений не выявил существенных различий при сравнении величины плотности рыбных скоплений в разных режимах работы орудия лова («на лову»

и в «проходной день»). В дни, когда орудие лова находилось в рабочем состоянии значения коэффициента обратного поверхностного рассеяния составили от 303 до 578 м^2/миля^2 или от 7300 до 13900 экз./км^2. В пропускной день это значение в среднем составляло 455 м^2/миля^2 (10900 экз./ км^2).

В период миграции осенней кеты среднее значение коэффициента обратного поверхностного рассеивания (S_A(ср)) варьировало от 67,1 до 2424,6 м^2/милю^2, что составило от 1600 до 58300 экз./ км^2. Стоит отметить что максимальное значение S_A(ср) получено в период самого интенсивного подхода осенней кеты (13 сентября 2020 г.) В остальные дни ход рыбы был не столь интенсивным, а значения S_A(ср) не превышали 650 м^2/милю^2 (15600 экз./ км^2) (рис. 10).

Полученные данные показывают, что при нахождении орудия лова в рабочем состоянии, вся рыба, находящаяся в зоне его действия, проходит во входное устройство заездка. В проходной день в связи с поднятием нижней пласти ловушки и садков-накопителей рыба способна проходить по всей длине заездка и выходить из зоны действия орудия лова. Застоя рыбы в зоне действия орудия лова не происходит. Существенной разницы в оценках плотности в «проходной день» и «на лову» не отмечено.

Сетные обловы. Для получения дополнительных материалов по работе неводов типа заездок в режиме пропуска производителей тихоокеанских лососей в проходной день проводились сетные обловы. Сеть длиной 17 м установили под заездком: под нижней пластью ловушки, которая была полностью подсушена и не касалась поверхности воды, на некотором расстоянии от входного устройства. Верхняя подбора сети находилась на поверхности воды, нижняя – на грунте. Застой сети – 4 ч, вылов – 3 экз. кеты. Пойманные рыбы объячеились в сети напротив входа в заездок на расстоянии менее 1 м от поверхности и головой против течения. Данный факт подтверждает предположение о том, что рыба способна выходить из зоны действия невода, когда последний находится в нерабочем состоянии (ловушка поднята к поверхности). Уловы плавных сетей по судоходному каналу (вне зоны облова) ставного невода типа «заездок» подтверждают невозможность полного перекрытия миграционных путей тихоокеанских лососей в р. Амур данным орудием добычи. Длина сплава сети – от 1,5 до 2,7 км, улов – от 14 до 21 особи кеты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Визуальные исследования обстановки в районе ставного невода типа «заездок» с помощью подводной и аэро-видео съёмки не показали надежных результатов, что связанно с низкой прозрачностью воды.

2. Исследования, проведённые с использованием сетей, показали: 1. рыбы проходят мимо установленного орудия лова, если они находится вне зоны его облова (миграция рыб по каналу), и когда «заездок» находится в рабочем состоянии; 2. рыбы не задерживаются в районе установленного орудия лова и выходят из зоны действия ставного невода типа «заездок», когда он находится в нерабочем состоянии (ловушка поднята к поверхности).

3. Полученные значения коэффициента обратного поверхностного рассеяния, при проведении гидроакустических исследований, свидетельствуют о накоплении рыбных объектов в районе входа в орудие лова, когда оно находится в рабочем состоянии. Оценка интенсив-

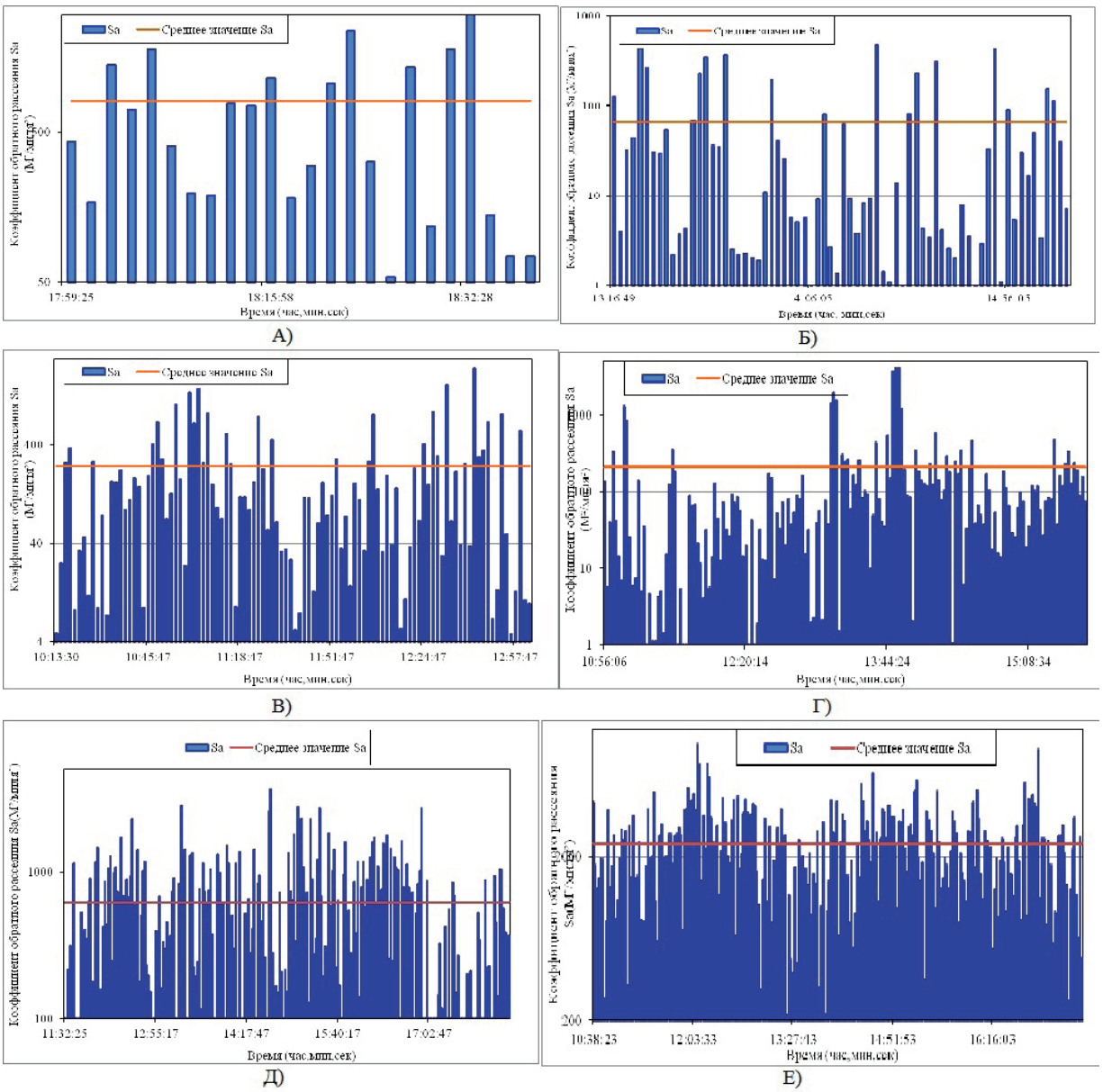

Рис. 10. Интенсивность регистрации плотности рыбных объектов в S_A ($м^2$/миля^2): А) 09.09.20 г. на лову; Б) 10.09.20 г. «проходной день», за заездком; В) 10.09.20 г. «проходной день», перед заездком; Г) 11.09.20 г. «проходной день»; Д) 12.09.20 г. на лову; Ж) – 13.09.20 г. на лову; З) 14.09.20 г. на лову; И) 17.09.20 г. «проходной день».

ности регистрации плотности рыбных объектов с течением времени указывает на то, что застоя рыбы в зоне действия орудия лова в период проходных дней не происходит.

4. Результаты проведённых исследований показывают действенность существующего подхода к обеспечению пропуска рыбы в районе установки ставных неводов типа «заездок». Конструкция ставного невода типа «заездок» не препятствует проходу рыбы к местам нерестилищ, не допускает её объячеивания и не наносит повреждений объекту добычи.

5. Установка дополнительных конструктивных элементов (окон) для обеспечения прохода рыбы не требуется.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баранов Ф.И. Техника промышленного рыболовства. М.: Всесоюзное кооперативное изд-во, 1933. 476 с.

Колпаков Н.В., Коцюк Д.В. Кризисы рыболовства в бассейне р. Амур. Количественный анализ фонда рыбопромысловых участков // Бюлл № 14 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2019. С. 93–105.

Крюков Н.А. Некоторые данные о положении рыболовства в приамурском крае; СПБ: Типография императорской академии наук, 1894. 87 с.

Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (утверждены приказом Минсельхоза России от 23.05.2019 N 267) URL: http://base.garant.ru/72261446/ (дата обращения: 31.01.2020).

COMMERCIAL FISHERIES

ABOUT THE INFLUENCE OF THE USE OF «ZAEZDOK» TYPE NETS ON THE PASSING OF THE PACIFIC SALMON PRODUCERS TO THE SPRINGING TERRITORIES IN THE AMUR AND AMUR LIMAN

E.A. Zakharov, D.L. Shabelsky, N.L. Vacker, V.I. Polyanichko, V.S. Krasnov, V.I. Shevtsov, M.A. Mizyurkin, O.N. Kruchinin, V.M. Volotov

Pacific branch of the Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Vladivostok, 690091

Materials are presented on the study of the technology of harvesting Pacific salmon, using fixed seines of the «zaezdok» type in the Amur estuary and the river. Amur, in order to ensure the passage of spawners of Pacific salmon during passing days without dismantling the wings and the trap, but only by closing the inlet device of the reservoir. The results of the conducted studies showed that the design of a fixed seine of the «zaezdok» type does not prevent the passage of fish to spawning grounds, does not allow it to be bound and does not cause damage to the prey object. During periods of skipping spawners («passing days»), it is sufficient to close the entrance to the seine trap and raise its netting. This ensures the unhindered exit of fish from the fishing area of the prey tool. Installation of additional structural elements (windows, etc.) is not required to ensure the passage of fish.

Key words: production technology, set seine of the «zaezdok» type, fishing traps, hydroacoustic surveys, visual surveys, control fishing, fixed net.