

Научная статья

УДК 639.2.081.117.22

DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-146-155

EDN: WWSHOZ



О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СНЮРРЕВОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ

П.В. Калчугин¹, С.Ф. Соломатов^{2*}

¹ Тихоокеанский филиал ВНИРО (ТИНРО),
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4;

² Национальный научный центр морской биологии
им. А.В. Жирмунского ДВО РАН,
690041, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17

Аннотация. По результатам параллельных работ тралом и снюрреводом в Уссурийском заливе (Японское море) получены вполне сопоставимые материалы, также предпринята попытка использования уловов снюрревода для оценки состояния биологических ресурсов на исследуемой акватории.

Ключевые слова: трал, снюрревод, плотность концентраций, площадь облова, соотношение видов

Для цитирования: Калчугин П.В., Соломатов С.Ф. О возможности использования снюрревода для оценки запасов промысловых видов рыб // Изв. ТИНРО. — 2024. — Т. 204, вып. 1. — С. 146–155. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-146-155. EDN: WWSHOZ.

Original article

On possibility of using Danish seine to assess the stocks of commercial fish species

Pavel V. Kalchugin*, Sergei F. Solomatov**

* Pacific branch of VNIRO (TINRO), Shevchenko Alley, 4, Vladivostok, 690091, Russia

** Institute of Marine Biology, National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Ac. Sci., 17, Palchevsky Str., Vladivostok, 690041, Russia

* chief specialist, pavel.kalchugin@vniro.tinro.ru, ORCID 0009-0003-9034-9344

** Ph.D., researcher, solosf@yandex.ru, ORCID 0009-0001-5350-7062

Abstract. In modern conditions of less number of research expeditions, more information is collected by fishing vessels, where Danish seine is used as a fishing gear. Biostatistical data obtained by bottom trawl and Danish seine were compared in the joint survey in the Ussuri Bay (Japan Sea) and showed good comparability. Availability of the Danish seine using for assessment of fish stocks in this area is concluded.

Keywords: bottom trawl, Danish seine, fish distribution density, catch area, species ratio

* Калчугин Павел Васильевич, главный специалист, pavel.kalchugin@vniro.tinro.ru, ORCID 0009-0003-9034-9344; Соломатов Сергей Федорович, кандидат биологических наук, научный сотрудник, solosf@yandex.ru, ORCID 0009-0001-5350-7062.

© Калчугин П.В., Соломатов С.Ф., 2024

For citation: Kalchugin P.V., Solomatov S.F. On possibility of using Danish seine to assess the stocks of commercial fish species, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2024, vol. 204, no. 1, pp. 146–155. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-146-155. EDN: WWSHOZ.

Введение

Структура промыслов на Дальнем Востоке достаточно сложная. Она представлена разноглубинными, донными тралами, снюрреводом, ярусами и др. Степень значимости этих орудий лова в разных районах различается. Так, в Западно-Беринговоморской рыбопромысловой зоне по степени значимости на первом месте находится разноглубинный трал [Терентьев, Василец, 2005], на Камчатке — это донный траловый промысел, на втором — снюрреводный [Сошин, Адамов, 2007]. В Приморье по данным ССД (суточных судовых донесений) Отраслевой системы мониторинга Росрыболовства первое место занимает снюрреводный промысел [Бадаев и др., 2020], на северных Курильских островах — донные и разноглубинные тралы [Болдырев и др., 2023].

Анализ работы промыслового флота на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне показал, что состав уловов трала и снюрревода при работе даже в одних районах значительно различается [Балыкин, Терентьев, 2004; Балыкин и др., 2007; Терентьев, Чернова, 2010; Ким, Измятинский, 2018], что объясняется разным принципом действия орудий лова.

Траловая съемка является одним из основных способов оценки состояния водных биологических ресурсов, и в разное время изучением методики проведения донной траловой съемки занималось большое количество исследователей [Шемина, 1977; Вдовин, Дударев, 2000; Тарасюк, 2000; и др.].

В настоящее время в связи со значительно возросшей стоимостью морских исследований не всегда возможно выполнение комплексных донных траловых съемок, и необходимый материал часто собирается на промысловых судах, где в качестве орудия лова служит снюрревод.

Целью нашей работы являлось сравнение видового икhtiологического состава уловов и оценки биомассы рыб, полученных в ходе параллельных работ на одной акватории с использованием донного трала и снюрревода.

Материалы и методы

Для сравнения работы донного трала и снюрревода были проведены совместные работы на двух судах в сентябре 2004 г. в центральной части Уссурийского залива на площади около 40 км² (рис. 1).

МРС-5005 (БИФ «ТИНРО-центр») выполнял стандартные 20-минутные траления тралом ДТ/ТВ 21,7 м (горизонтальное раскрытие — 13,0 м, вертикальное — 2,6 м), вооруженным мягким грунтропом, с ячеей в кутце 30 мм и мелкочечной вставкой 10 мм. Скорость траления составляла 2,0–2,2 уз.

СЧС-2134 (сейнер черноморский средний) (ООО «Новый мир») для лова рыбы использовал снюрревод 111,2/24 м, длина урезов — 1250 м, длина сетной части — 93 м, нижняя подбора вооружена цепью, ячей в мотенной части — 50 мм, в кутце — 30 мм. Вертикальное раскрытие — ориентировочно от 6 до 8 м. Скорость, при которой сбивали урезы и протягивали снюрревод, составляла 1,3–1,4 уз. Выметывался снюрревод в форме пятиугольника, основанием которого была сетная часть, остальное — урезы (рис. 2).

Особенностью лова снюрреводом является то, что рыба облавливается не только с той площади, которую проходят крылья снюрревода (зона облова), но и с той, где дно взмучивается урезами (зона охвата), еще одно название снюрревода «мутник» — по способу концентрации рыбы [Трещев, 1983].

Провисание урезов принималось равным 3h, где h — глубина. За один замет снюрревод проходил 0,7 мили (1296 м). Было выполнено пять парных заметов снюрревода и постановок трала в течение одного светового дня.

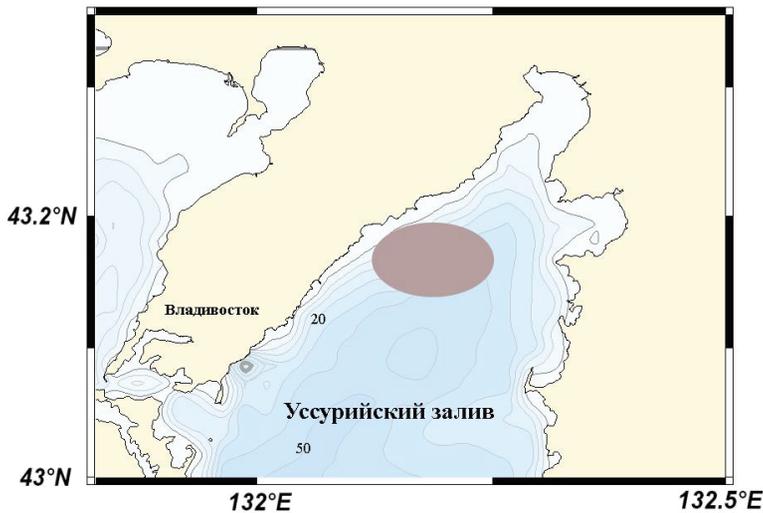


Рис. 1. Район совместных работ донного трала и снюрревода в сентябре 2004 г.
 Fig. 1. Scheme of the joint survey with bottom trawl and Danish seine in September 2004

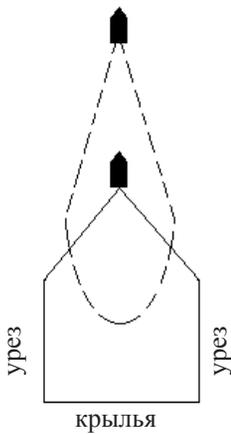


Рис. 2. Схема работы снюрревода: сплошной линией обозначено положение снюрревода на момент постановки, прерывистой — на момент выборки

Fig. 2. Scheme of operations with Danish seine: *solid line* — Danish seine position at the time of setting, *dashed line* — haul out position of Danish seine

Площадь облова снюрреводом принималась равной сумме двух фигур — трапеции и треугольника. Первое основание трапеции — горизонтальное раскрытие снюрревода (93 м) в момент постановки, второе основание за счет схождения урезов принимаем равным 56 м (горизонтальное раскрытие умножаем на 0,6), и высота — длина урезов без провисания. Учитывая среднюю глубину работ 30 м и принятую нами величину провисания $3h$, высота полученной трапеции составляла ориентировочно 1160 м, исходя из этого обметываемая площадь может составлять около $0,086 \text{ км}^2$. Форму треугольника снюрревод принимает во время выборки. Основанием треугольника считаем верхнее основание трапеции, равное $0,056 \text{ км}$, высота этого треугольника равнялась среднему расстоянию, которое проходило судно, — $1,296 \text{ км}$. Средняя площадь треугольника — $0,072 \text{ км}^2$. Таким образом, общая средняя площадь облова снюрреводом составляла $0,15\text{--}0,16 \text{ км}^2$. Аналогичные цифры ($0,167 \text{ км}^2$) приводятся в статье Д.А. Терентьева и Н.В. Черновой [2010]. Средняя площадь облова тралом была $0,018 \text{ км}^2$, рассчитывалась из горизонтального раскрытия трала ($0,013 \text{ км}$) и пройденного пути ($1,419 \text{ км}$).

За средний улов принималась суммарная величина всех уловов, разделенная на количество тралений.

Съемка в северном Приморье выполнялась тремя среднетоннажными судами на глубине от 166 до 550 м. Заметы проводились однотипным снюрреводом с длиной крыльев 137 м и ячеей в кутце 38 мм. Работы осуществлялись за пределами 12-мильной экономической зоны между $44^{\circ}00'$ и $45^{\circ}30'$ с.ш. Сравнивались результаты донной тра-

ловой съемки, выполненной на НИС «Профессор Кагановский» в ноябре 1999 г. в тех же координатах, в которых использовался донный трал ДТ/35 с мелкоячейной вставкой.

Результаты и их обсуждение

По итогам проведенных работ в уловах трала и снюрревода отмечено соответственно 25 и 24 вида рыб, причем большая часть (19 видов) была общей (табл. 1).

Таблица 1
Видовой состав, фактический средний размер уловов (кг), плотность (кг/км²) и доля вида (%) для трала и снюрревода

Table 1
Species composition, factual average catch (kg), distribution density (kg/km²), and portion in catches (%) for bottom trawl and Danish seine

| Вид | Улов | | Плотность | | Доля | |
|---|-------|------------|-----------|------------|-------|------------|
| | Трал | Снюр-ревод | Трал | Снюр-ревод | Трал | Снюр-ревод |
| Желтоперая камбала <i>L. aspera</i> | 8,882 | 127,200 | 505,7 | 864,2 | 21,17 | 33,01 |
| Полосатая камбала <i>Liopsetta pinnifasciata</i> | 5,375 | 29,200 | 317,7 | 198,4 | 13,30 | 7,58 |
| Стреловидный люмпен <i>Lumpenus sagitta</i> | 5,175 | 12,080 | 293,1 | 82,1 | 12,27 | 3,14 |
| Керчак-яок <i>Myoxocephalus jaok</i> | 4,970 | 90,420 | 282,3 | 614,3 | 11,81 | 23,48 |
| Японская камбала <i>Pseudopleuronectes yokohamae</i> | 3,763 | 15,120 | 227,3 | 102,7 | 9,51 | 3,92 |
| Навага <i>Eleginus gracilis</i> | 2,582 | 10,960 | 147,0 | 74,5 | 6,15 | 2,85 |
| Снежный керчак <i>Myoxocephalus brandti</i> | 1,930 | 12,400 | 110,0 | 84,2 | 4,60 | 3,22 |
| Сельдь <i>Clupea pallasii</i> | 1,690 | 0,960 | 96,1 | 6,5 | 4,02 | 0,25 |
| Желтополосая камбала <i>Pseudopleuronectes herzensteini</i> | 1,288 | 9,200 | 76,5 | 62,5 | 3,20 | 2,39 |
| Остроголовая камбала <i>Cleisthenes herzensteini</i> | 1,305 | 6,820 | 73,9 | 46,3 | 3,09 | 1,77 |
| Мелкочешуйная красноперка <i>Tribolodon brandti</i> | 0,885 | 34,840 | 61,0 | 236,7 | 2,55 | 9,05 |
| Длиннорылая камбала <i>Limanda punctatissima</i> | 0,863 | 15,360 | 58,3 | 104,4 | 2,44 | 3,99 |
| Звездчатая камбала <i>Platichthys stellatus</i> | 1,025 | 3,120 | 58,1 | 21,2 | 2,43 | 0,81 |
| Пятнистый терпуг <i>Hexagrammos stelleri</i> | 0,585 | 4,500 | 33,4 | 30,6 | 1,40 | 1,17 |
| Тихоокеанская зубастая корюшка <i>Osmerus dentex</i> | 0,370 | 1,693 | 21,0 | 11,5 | 0,88 | 0,44 |
| Колочий люмпен <i>Acantholumpenus mackayi</i> | 0,230 | 0,080 | 13,0 | 0,5 | 0,54 | 0,02 |
| Бычок ворон <i>Hemitripterus villosus</i> | 0,090 | 7,800 | 5,1 | 53,0 | 0,21 | 2,03 |
| Длиннорылая лисичка <i>Brachyopsis segaliensis</i> | 0,005 | 0,128 | 0,3 | 0,9 | 0,01 | 0,03 |
| Нитчатый шлемоносец <i>Gymnocanthus pistilliger</i> | 0,005 | 0,160 | 0,3 | 1,1 | 0,01 | 0,04 |
| Двурогий бычок <i>Enophrys diceraus</i> | 0,070 | – | 4,7 | – | 0,20 | – |
| Липарис <i>Liparis</i> sp. | 0,052 | – | 3,0 | – | 0,13 | – |
| Промежуточный шлемоносец <i>Gymnocanthus intermedius</i> | 0,013 | – | 0,7 | – | 0,03 | – |
| Двенадцатиграннаяч лисичка <i>Occella dodicaedron</i> | 0,013 | – | 0,7 | – | 0,03 | – |
| Японский анчоус <i>Engraulis japonicus</i> | 0,005 | – | 0,3 | – | 0,01 | – |
| Глазчатый опистоцентр <i>Opisthocentrus ocellatus</i> | 0,005 | – | 0,3 | – | 0,01 | – |
| Южный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus azonus</i> | – | 2,120 | – | 14,4 | – | 0,55 |
| Мраморный керчак <i>Myoxocephalus stelleri</i> | – | 0,800 | – | 5,4 | – | 0,21 |
| Красная собачка Павленко <i>Ascoldia variegata</i> | – | 0,100 | – | 0,7 | – | 0,03 |
| Восьмилинейный терпуг <i>Hexagrammos octogrammus</i> | – | 0,050 | – | 0,3 | – | 0,01 |
| Пятнистый коносир <i>Konosirus punctatus</i> | – | 0,030 | – | 0,2 | – | 0,01 |
| Всего | 41,18 | 385,14 | 2389,5 | 2616,6 | 100 | 100 |

Уловы снюрревода были выше за счет большей облавливаемой площади, плотность концентраций рыб была незначительно выше и составляла 2,6 т/км² для снюрревода и 2,4 т/км² для трала. Близким был и состав уловов. Соотношение видов несколько

различалось, но в обоих случаях основу уловов составляла желтоперая камбала *Limanda aspera*. Доля ее в уловах снюрревода составляла 33,0 %, в траловых уловах — 21,1 %. Необходимо отметить, что работы были приурочены к традиционным районам промысла желтоперой камбалы в Уссурийском заливе, по этой причине она и составляла основу уловов.

Сравнивая состав уловов снюрревода и трала (табл. 1), можно отметить общие закономерности в распределении доминирующих видов. Рыбы, отмеченные только в одном из орудий лова, больших корректировок в общую картину оценки запасов не внесли.

Наиболее заметные различия наблюдались в уловах мелкочешуйной красноперки, плотность концентраций которой на исследуемой акватории по данным трала составляла 61,0 кг/км², снюрревода — 236,7 кг/км², причиной столь значительных различий, на наш взгляд, может быть большее вертикальное раскрытие снюрревода. Высокая плотность таких видов, как навага, сельдь, стреловидный люмпен по данным траловых уловов может быть объяснена различной селективностью орудий лова и их скоростью. При тралении скорость выше, чем при замете и протягивании снюрревода, что, по-видимому, и объясняет некоторые различия в составе уловов. Большая доля мелкоразмерных рыб, в частности желтоперой камбалы *L. aspera* (рис. 3), обусловлена размерами используемой ячеи в сетной части.

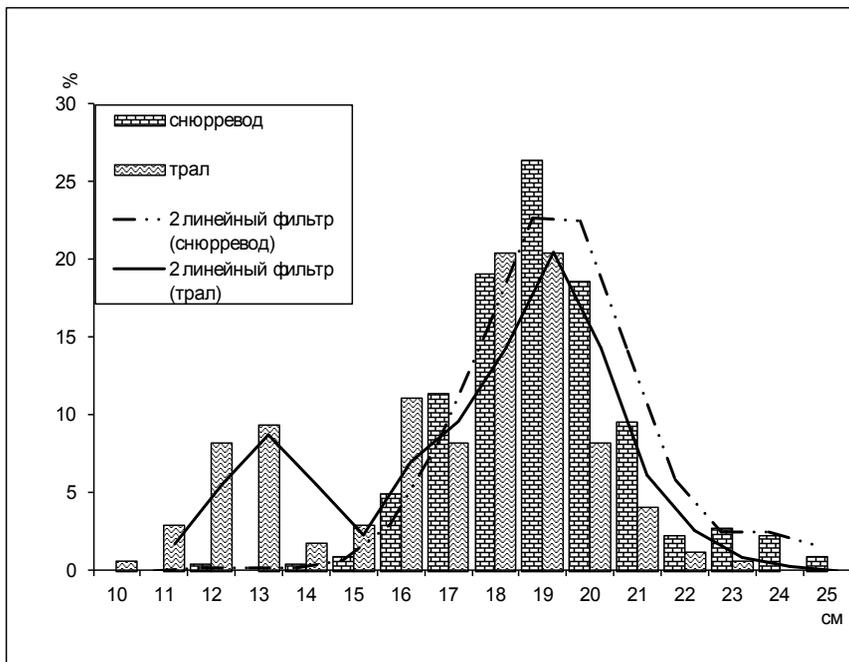


Рис. 3. Размерный состав желтоперой камбалы в уловах трала и снюрревода в Уссурийском заливе в сентябре 2004 г.

Fig. 3. Size composition of yellowfin sole in catches of bottom trawl and Danish seine in the Ussuri Bay in September 2004

Ранее уже поднимался вопрос о возможности использования результатов, полученных при работе других орудий лова, в частности снюрревода, для определения состояния запасов и структуры донных сообществ [Кручинин, Сафронов, 2009; Терентьев, Чернова, 2010; Золотов и др., 2012; Ким, Измятинский, 2018]. Причем в отдельных случаях использование материалов из различных орудий лова позволяет не только получить более достоверную информацию о состоянии запасов, но и уточнить размерно-возрастную структуру конкретного промыслового вида и его естественную убыль, что позволяет более обоснованно определять РВ и ОДУ [Балыкин, Буслов,

2010]. Результаты, полученные в тралово-снюрреводных съемках, выполненных в 2007–2009 гг. в прибрежных водах западной Камчатки [Терентьев, Чернова, 2010], были не однозначны. Точка в вопросе сравнимости оценок запасов тралом и снюрреводом поставлена не была, в целом исследователи [Терентьев, Чернова, 2010] считают возможным использовать донные снюрреводные съемки для оценки текущих и ретроспективных запасов и предлагают решить эту проблему с помощью применения коэффициентов уловистости. В то же время А.О. Золотов с соавторами [2012] пришли к выводу о невозможности применения снюрреводных съемок для прямой оценки запасов. Причины те же — неопределенность коэффициентов уловистости и значительные различия по составу уловов в траловых и снюрреводных съемках. В работе Л.Н. Ким и Д.В. Измятинского [2018] получены вполне сравнимые результаты при использовании разных орудий лова, однако они вызывают несколько вопросов. Не совсем понятна методика определения запасов. Используются материалы снюрреводных уловов с 2013 по 2017 г. и материалы контрольного лова камбал снюрреводом в 1996–2001 гг. В основу расчетов положены данные 64 уловов снюрревода в период с февраля по ноябрь. В среднем на один год исследований приходится около 6 заметов снюрревода. Полученные определенные запасы сравниваются с результатами донных траловых съемок, которые проводились в заливе в летний период — июль-сентябрь [Соломатов, Калчугин, 2013]. Учитывая тот факт, что лов снюрреводом проводился с февраля по ноябрь, количество сравниваемых станций должно быть еще меньше. Траловые съемки в выделяемый период проводились регулярно, и непонятно, какие годы съемок использовались для сравнения. Большое сомнение вызывает введенный авторами коэффициент объемности, который составляет 3. Причина введения этого коэффициента — большая вертикальная зона облова снюрревода по сравнению с тралом, которая по мнению авторов составляет около 20 м (вертикальное раскрытие трала составляет 2–3 м). В работе А.В. Сошина с соавторами [2021] инструментально определено, что высота стенки снюрревода датского типа составляет 21 м в период постановки снюрревода, в рабочем состоянии величина вертикального раскрытия в начале траления 7–9 м и при дальнейшей работе снижается до 5 м. Необходимо отметить, что эти данные приведены для снюрревода датского типа с большим вертикальным раскрытием, который используют для промысла минтая. Дальневосточный снюрревод, обычно используемый при промысле камбал и других донных рыб, имеет большую длину крыльев и меньшее вертикальное раскрытие по сравнению со снюрреводом датского типа. Высота сетной части снюрревода составляет от 6 до 8 м [Хе и др., 2023], маловероятно, что при таком вертикальном раскрытии зона облова донных рыб составит около 20 м. Не совсем понятно допущение авторов, что биомасса рыб в трех придонных горизонтах (0–6, 6–12 и 12–18 м над дном) одинакова. Это можно было бы принять для придонно пелагических рыб (минтая, терпуга, сельди), но не для камбал и бычков. Сравнивая состав снюрреводных уловов с уловами донного трала, полученными в этих же районах с вышеперечисленными допущениями, авторы говорят о сходных оценках ресурсов гидробионтов, при этом выявленные различия, по их мнению, носят случайный характер.

Более интересны результаты исследований по сравнению уловов трала и снюрревода представленные в работе О.Н. Кручинина и В.А. Сафронова [2009]. К сожалению, при сравнении исследуемых орудий лова были только две общие точки работы трала и снюрревода, которые показали примерно одинаковый результат. Уловистость снюрревода больше по рыбам, а по беспозвоночным значительно выше уловистость трала. Плотность концентраций рыб при снюрреводном лове составила 1145 кг/км², при траловом — 923 кг/км², как видим, результаты довольно близки. К сожалению, авторы не приводят видовой состав уловов. Выделяют только две группы — рыбы и беспозвоночные — и признают, что необходимо провести спланированный эксперимент для сравнения характеристик снюрревода и трала с параллельной работой и минимальным

разрывом во времени. Но полученные материалы позволяют говорить о возможности использования альтернативных орудий лова для оценки запасов.

Анализ работы промыслового флота на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне показал значительные различия в уловах трала и снюрревода, о чем написано выше. Структура уловов по данным контрольного лова (когда видовой состав учитывается научным сотрудником на борту судна) и официальной промысловой статистики также различалась, что, по мнению Д.А. Терентьева и П.М. Васильца [2005], объясняется двумя причинами. Во-первых, при проведении промысла некоторые виды рыб могут отсутствовать в разрешении, что приводит к сокрытию или занижению размеров уловов таких видов в отчетности. При проведении контрольного лова видовая структура уловов учитывается полностью. Во-вторых, промысел ведется на локальных промысловых скоплениях, а контрольный лов предполагает работу на более обширной акватории. Аналогичная картина характерна и для исследуемого района (зал. Петра Великого) [Калчугин, 2021].

Возвращаясь к теме возможности использования снюрревода в качестве альтернативного орудия лова для выполнения траловых съемок с целью оценки биомассы и определения состава донных сообществ, хочется привести результаты промысла и параллельно выполненной съемки в северном Приморье в ноябре 1996 г. и сравнить с результатами донной траловой съемки в этом районе в ноябре 1999 г. Состояние запасов комплекса донных рыб в этот период было достаточно стабильно [Вдовин и др., 2004]. В данном случае доля промысловых видов в уловах при выполнении съемки и при промысле значительно различалась. В промысловом режиме основу уловов составляла малоротая камбала, на которую и был ориентирован промысел, при проведении съемки преобладал южный одноперый терпуг, доля которого составляла более 50 %. Биомасса его в этот период в подзоне Приморья находилась на довольно высоком уровне [Калчугин, 2001].

Этот вывод достаточно хорошо показывают данные табл. 2, из которых видно, что результаты съемки, выполненной тралом и снюрреводом в разные годы, более сопоставимы, чем результаты промысла и съемки, выполненных в один и тот же период.

Таблица 2

Соотношение видов рыб в уловах снюрревода в съемке и при промысле камбал (по данным работ на японских рыбопромысловых судах в северном Приморье в ноябре 1994 г. (наши данные) и траловой съемки НИС «Профессор Кагановский» в ноябре 1999 г.)

Table 2

Ratio of fish species in catches of Danish seine (data of research survey in the Ussuri Bay and commercial fishery of Japanese fishing vessels at northern Primorye in November 1994) and bottom trawl (data of RV Professor Kaganovsky survey on the shelf of Primorye in November 1999)

| Вид рыб | Снюрревод | | | | Донный трал | |
|--------------------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Съемка | | Промысел | | Съемка | |
| | Средний улов, кг | Доля вида, % | Средний улов, кг | Доля вида, % | Средний улов, кг | Доля вида, % |
| <i>Glyptocephalus stelleri</i> | 233,3 | 8,0 | 350,6 | 35,0 | 37,2 | 11,1 |
| <i>Acanthopsetta nadeshnyi</i> | 161,4 | 5,5 | 104,7 | 10,5 | 64,5 | 19,4 |
| Другие виды камбал | 157,9 | 5,4 | 70,8 | 7,1 | 6,4 | 1,9 |
| <i>Gadus chalcogramma</i> | 164,6 | 5,6 | 211,0 | 21,1 | 21,7 | 6,5 |
| <i>Pleurogrammus azonus</i> | 1746,4 | 59,7 | 139,7 | 14,0 | 136,5 | 41,0 |
| <i>Gadus macrocephalus</i> | 272,6 | 9,3 | 55,4 | 5,5 | 3,7 | 1,1 |
| <i>Bathyraja parmifera</i> | 40,7 | 1,4 | 28,1 | 2,8 | 31,9 | 9,6 |
| Прочие | 148,9 | 5,1 | 40,1 | 4,0 | 31,4 | 9,4 |
| Итого | 2925,7 | 100 | 1000,3 | 100 | 333,293 | 100 |

К аналогичному выводу пришел и Л.А. Борец [1997], который доказал, что данные промысловых уловов несравнимы с результатами материалов донных траловых съемок. Выявленные различия в структуре уловов в значительной степени обусловлены не

объективными причинами, связанными с улавливающей способностью используемых орудий лова, а спецификой ведения промысла.

Заключение

На основе наших исследований, несмотря на короткий ряд наблюдений, можно сделать вывод о возможности использования для оценки состояния запасов водных биоресурсов не только трала как традиционного орудия лова, но и снюрревода. Существующие расхождения в оценке плотности концентраций, полученные разными орудиями лова (в данном случае тралом и снюрреводом), носят не критичный характер и позволяют использовать их для получения более достоверной информации о состоянии биологических ресурсов, а в некоторых случаях даже ее дополнения. Результаты сравнительных работ у разных исследователей различаются, что свидетельствует о необходимости продолжения работы в этом направлении.

Можно предположить, что при проведении параллельных работ тралом и снюрреводом с минимальным разрывом во времени, расширением района и глубин, а также увеличением числа станций распределение и оценки биомасс, полученные этими орудиями лова, будут более сопоставимы.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Выражаем благодарность Л.Н. Ким за помощь в организации проведения исследовательских работ и экипажам судов MPC-5005, СЧС-2134 за оказанное содействие.

The authors are thankful to Lora N. Kim for her assistance in organizing the joint survey and to the crews of fishing vessels MRS-5005 and SChS-2134 realized the experiment.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study had no sponsorship.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

All applicable international, national and/or institutional guidelines for care and use of animals were followed.

The authors state that they have no conflict of interest.

Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)

Обработка данных, обсуждение результатов исследования, подготовка статьи — совместно.

The data were collected and processed, the research results were discussed, and the manuscript was written and illustrated by two authors jointly.

Список литературы

Бадаев О.З., Болдырев В.З., Калчугин П.В. и др. Состояние водных биоресурсов и промысла в подзоне Приморье Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна // Рыб. хоз-во. — 2020. — № 3. — С. 56–63. DOI: 10.37663/0131-6184-2020-3-56-63.

Балыкин П.А., Буслов А.В. Размерно-возрастной состав минтая и оценки его смертности в связи с орудиями лова (на примере западной части Берингова моря) // Вопр. рыб-ва. — 2010. — Т. 11, № 1(41). — С. 191–198.

Балыкин П.А., Буслов А.В., Терентьев Д.А., Бонк А.А. Распределение квот на вылов водных биоресурсов с учетом многовидового характера рыболовства // Вопр. рыб-ва. — 2007. — Т. 8, № 3(31). — С. 559–568.

- Балькин П.А., Терентьев Д.А.** Организация многовидового промысла рыб на примере Карагинской подзоны // *Вопр. рыб-ва.* — 2004. — Т. 5, № 3(19). — С. 489–499.
- Болдырев В.З., Бадаев О.З., Матросова И.В. и др.** Северо-Курильская зона: состояние ресурсов и промысла в 2000–2021 годы // *Рыб. хоз-во.* — 2023. — № 2. — С. 50–58. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-2-50-58.
- Борец Л.А.** Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1997. — 217 с.
- Вдовин А.Н., Дударев В.А.** Сравнительная оценка количественных учетов рыбной сырьевой базы Приморья // *Вопр. рыб-ва.* — 2000. — Т. 1, № 4. — С. 46–57.
- Вдовин А.Н., Измятинский Д.В., Соломатов С.Ф.** Основные результаты исследований рыб морского прибрежного комплекса Приморья // *Изв. ТИНРО.* — 2004. — Т. 138. — С. 168–190.
- Золотов А.О., Терентьев Д.А., Малых К.М.** Использование снюрреводных съемок для исследований биоресурсов прибрежных вод Камчатки: методические подходы и предварительные результаты // *Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана.* — 2012. — Вып. 27. — С. 99–106.
- Калчугин П.В.** Многолетняя динамика биомассы и доминирующие виды комплекса донных рыб в заливе Петра Великого // *Изв. ТИНРО.* — 2021. — Т. 201, № 1. — С. 44–61. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-44-61.
- Калчугин П.В.** Современное состояние популяции южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в водах Приморья // *Биологические основы устойчивого развития прибрежных морских экосистем* : тез. докл. Междунар. конф. — Апатиты : КНЦ РАН, 2001. — С. 100–101.
- Ким Л.Н., Измятинский Д.В.** Опыт оценки ресурсов рыб в заливе Петра Великого по данным снюрреводных уловов // *Изв. ТИНРО.* — 2018. — Т. 194 — С. 205–214. DOI: 10.26428/1606-9919-2018-194-205-214.
- Кручинин О.Н., Сафронов В.А.** Зона облова снюрреводом при различных траекториях замета // *Изв. ТИНРО.* — 2009. — Т. 158. — С. 333–355.
- Соломатов С.Ф., Калчугин П.В.** Современное состояние ресурсов рыб в зал. Петра Великого (Японское море) // *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях* : Тр. СахНИРО. — 2013. — Т. 14. — С. 36–45.
- Сошин А.В., Адамов А.А.** Предварительные результаты исследований селективных свойств снюрревода на промысле минтая // *Вопр. рыб-ва.* — 2007. — Т. 8, № 3(31). — С. 569–575.
- Сошин А.В., Малых К.М., Лапшин О.М. и др.** Состояние техники и организации снюрреводного лова в прикамчатских водах // *Тр. ВНИРО.* — 2021. — Т. 184. — С. 46–60. DOI: 10.36038/2307-3497-2021-184-46-60.
- Тарасюк С.Н.** Использование результатов донных траловых съемок для оценки запасов гидробионтов // *Рыб. хоз-во.* — 2000. — № 1. — С. 38–40.
- Терентьев Д.А., Василец П.М.** Структура уловов на рыбных промыслах в северо-западной части Берингова моря // *Изв. ТИНРО.* — 2005. — Т. 140. — С. 18–36.
- Терентьев Д.А., Чернова Н.В.** Сравнительные результаты траловых и снюрреводных съемок у западного побережья Камчатки в 2007–2009 гг. // *Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана.* — 2010. — Вып. 18. — С. 82–94.
- Трещев А.И.** Интенсивность рыболовства : моногр. — М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1983. — 236 с.
- Хе П., Чопин Ф., Сууронен П. и др.** Иллюстрированный справочник: классификация и определения орудий лова. — Рим : ФАО, 2023. — № 672. — 96 с.
- Шемина Э.И.** Оценка запасов рыб и коэффициента уловистости // *Рыб. хоз-во.* — 1977. — № 4. — С. 22–23.

References

- Badaev, O.Z., Boldyrev, V.Z., Kalchugin, P.V., Shabelsky, D.L., and Izmyatinsky, D.V.**, The state of living resources stock and fishing in the Primorye subzone of the Far Eastern fisheries basin, *Rybn. Khoz.*, 2020, no. 3, pp. 56–63. doi 10.37663/0131-6184-2020-3-56-63
- Balykin, P.A. and Buslov, A.V.**, Size-age composition of walleye pollock and mortality assessment dependently the gears of fishing (the western Bering Sea instance), *Vopr. Rybolov.*, 2010, vol. 11, no. 1(41), pp. 191–198.
- Balykin, P.A., Buslov, A.V., Terent'ev, D.A., and Bonk, A.A.**, The allocation of the commercial quotas of aquatic bioresources in view of the multispecies character of fisheries, *Vopr. Rybolov.*, 2007, vol. 8, no. 3(31), pp. 559–568.

Balykin P.A., and Terentyev D.A., Organization of multi-species fisheries using the example of the Karaginskaya subzone, *Vopr. Rybolov.*, 2004, vol. 5, no. 3(19), pp. 489–499.

Boldyrev, V.Z., Badaev, O.Z., Matrosova, I.V., Solodovnikov, S.A., and Shchabelsky, D.L., North Kuril zone: the state of resources and fishery in 2000–2020, *Rybn. Khoz.*, 2023, no. 2, pp. 50–58. doi 10.37663/0131-6184-2023-2-50-58

Borets, L.A., *Donnye ikhtiotseny rossiiskogo shel'fa dal'nevostochnykh morei: sostav, struktura, elementy funktsionirovaniya i promyslovoye znachenie* (Benthic Ichthyocoenes on the Russian Shelf of the Far Eastern Seas: Composition, Structure, Functioning Elements, and Commercial Significance), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1997.

Vdovin, A.N. and Dudarev, V.A., Comparative estimation on the quantitative accounts of fish stock in Primorye, *Vopr. Rybolov.*, 2000, vol. 1, no. 4, pp. 46–57.

Vdovin, A.N., Izmyatinsky, D.V., and Solomatov, S.F., The main results of research of marine coastal complex of ichthyofauna in Primorye, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2004, vol. 138, pp. 168–190.

Zolotov, A.O., Terentyev, D.A., and Malykh, K.M., Danish seine, bottom trawl, bottom species of fishes, surveys, structure of species, distribution, Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2012, vol. 27, pp. 99–106.

Kalchugin, P.V., Long-term dynamics of biomass and dominant species of the bottom fish complex in Peter the Great Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2021, vol. 201, no. 1, pp. 44–61. doi 10.26428/1606-9919-2021-201-44-61

Kalchugin, P.V., Current state of the population of the southern Atka mackerel (*Pleurogrammus azonus*) in the Primorsky District waters, in *Tezisy dokl. Mezhdunar. konf. "Biologicheskiye osnovy ustoychivogo razvitiya pribrezhnykh morskikh ekosistem"* (Proc. Int. Conf. "Biological grounding of the sustainable development of the coastal marine ecosystems"), Apatity: KNTs RAN, 2001, pp. 100–101.

Kim, L.N., and Izmyatinsky, D.V., Practice of assessing the resources of fish in Peter the Great Bay by data of danish seine catches, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2018, vol. 194, pp. 205–214. doi 10.26428/1606-9919-2018-194-205-214

Kruchinin, O.N. and Safronov, V.A., Catching zone for various trajectories of danish seining, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2009, vol. 158, pp. 333–355.

Solomatov, S.F. and Kalchugin P.V., The present state of fish resources in Peter the Great Bay (Japan Sea), *Biologiya, sostoyaniye zapasov i usloviya obitaniya gidrobiontov v Sakhalino-Kuril'skom regione i sopredel'nykh akvatoriyakh* (Biology, Status of Stocks, and Condition of Habitat of Aquatic Organisms in the Sakhalin-Kuril Region and Adjacent Waters), *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2013, vol. 14, pp. 36–45.

Soshin, A.V. and Adamov, A.A., Preliminary results of studying selective features of danish seines in fisheries of the walleye pollack, *Vopr. Rybolov.*, 2007, vol. 8, no. 3(31), pp. 569–575.

Soshin, A.V., Malykh, K.M., Lapshin, O.M., Roy, I.V., and Kovalenko, M.N., State of technique and organization of danish seine fishery in kamchatka waters, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2021, vol. 184, pp. 46–60. doi 10.36038/2307-3497-2021-184-46-60

Tarasyuk, S.N., Using the results of bottom trawl surveys to assess aquatic life stocks, *Rybn. Khoz.*, 2000, no. 1, pp. 38–40.

Terentiev, D.A. and Vasilets, P.M., Catch structure by fishery gears in the north-western Bering Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 140, pp. 18–36.

Terentyev, D.A. and Chernova, N.V., Comparative results of the trawl and Danish seine surveys on the west coast of Kamchatka in 2007–2009, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2010, vol. 18, pp. 82–94.

Treshchev, A.I., *Intensivnost' rybolovstva* (Intensity of Fishing), Moscow: Legkaya i Pishchevaya Promyshlennost', 1983.

He, P., Chopin, F., Suuronen, P., Ferro, R.S.T. and Lansley, D., *lyustrirovannoye rukovodstvo: Klassifikatsiya i identifikatsiya rybolovnykh snastey* (Illustrated Guide: Classification and Identification of Fishing Gear), Rome: FAO, 2023, no. 672.

Shemina, E.I., Assessment of fish stocks and catchability rates, *Rybn. Khoz.*, 1977, no. 4, pp. 22–23.

Поступила в редакцию 9.08.2023 г.

После доработки 20.11.2023 г.

Принята к публикации 1.03.2024 г.

The article was submitted 9.08.2023; approved after reviewing 20.11.2023; accepted for publication 1.03.2024