

Водные биоресурсы и среда обитания
 2023, том 6, номер 1, с. 99–115
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
 doi: 10.47921/2619-1024_2023_6_1_99
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



Aquatic Bioresources & Environment
 2023, vol. 6, no. 1, pp. 99–115
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
 doi: 10.47921/2619-1024_2023_6_1_99
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

Рыболовство и переработка водных биоресурсов

УДК 639.222.4 (262.54)

ПРОМЫСЕЛ ТЮЛЬКИ В АЗОВСКОМ МОРЕ: ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОРУДИЯ И СПОСОБЫ ЛОВА, ТЕНДЕНЦИИ СУДОВОГО ПРОМЫСЛА В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

© 2023 А. М. Стафикопуло, Н. В. Втюрина, Я. И. Горбатюк

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),
 Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия
 E-mail: stafikopulo_a_m@azniirkh.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены основные способы и орудия лова, которые применялись или апробировались ранее, а также используются в настоящее время при промысле тюльки в Азовском море, их производительность, достоинства и недостатки. Промысел тюльки состоит из прибрежного промысла ставными неводами и судового промысла кошельковыми неводами и разноглубинными тралами. Вылов тюльки ставными неводами в последнее время ежегодно снижается, в то время как судовой промысел — более сложный и зависящий от многих факторов — хоть и показывает в последние годы меньшие выловы, чем прибрежный, но может быть в целом более перспективным. Дана краткая характеристика судового промысла тюльки в последние годы, освещены его тенденции и проблемы. Обработаны судовые суточные донесения о промысле тюльки за 2015–2021 гг., приведены сравнительные данные по работе разных типов судов; тенденции изменения параметров судового промысла за этот период показывают существенное снижение всех показателей. В то же время актуальным становится вопрос снижения прилова в разноглубинных тралах нецелевых видов промысла (осетровых, камбалы-калкан), находящихся продолжительное время в депрессивном состоянии. Представленные материалы позволяют оценить состояние судового промысла в современный период и наметить направления развития и совершенствования уловистых и при этом селективных и щадящих способов и орудий лова тюльки.

Ключевые слова: Азовское море, судовой промысел, прибрежный промысел, орудия лова, тюлька, кошельковый невод, разноглубинный трал, светолов, типы судов, показатели промысла, промысловое усилие

BLACK SEA–CASPIAN SPRAT (TYULKA) INDUSTRIAL FISHING IN THE AZOV SEA: PRESENTLY USED FISHING GEAR, METHODS, AND ITS CURRENT TRENDS

A. M. Stafikopulo, N. V. Vtyurina, Ya. I. Gorbatyuk

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI “VNIRO”),
Azov-Black Sea Branch of the FSBSI “VNIRO” (“AzNIIRKH”), Rostov-on-Don 344002, Russia
E-mail: stafikopulo_a_m@azniirkh.ru*

Abstract. This paper presents the main fishing methods and gears previously used or appraised and currently applied in the course of Black Sea–Caspian sprat (tyulka) fishing in the Azov Sea: their performance, merits and demerits. Black Sea–Caspian sprat (tyulka) fishing comprises the coastal fishing with pound nets and the fishing off the board of fishing vessels with purse seines and midwater trawls. Recently, sprat catches with pound nets have been on the decline; meanwhile, use of fishing vessels, albeit more resource-consuming and dependent on the multitude of factors, can prospectively be more productive than the coastal fishing, even though currently it shows lower catches. A brief characterization of the Black Sea–Caspian sprat (tyulka) industrial fishing in the recent years is given, its trends and challenges are discussed. Daily vessel reports have been processed for 2015–2021, and the comparative data on the operation of the vessels of various types are presented; the trends in the changing industrial fishing parameters during the investigated period show a considerable decrease in all the parameters. Another crucial issue is the necessity to reduce the by-catch of non-target fish species (sturgeons, Black Sea turbot) in long-continued depressed state with midwater trawls. The presented data will allow for the current status assessment of the Black Sea–Caspian sprat (tyulka) industrial fishing and envisioning the efficient, yet selective and environmentally sound fishing methods to be developed and revised.

Keywords: Azov Sea, industrial fishing, coastal fishing, fishing gear, Black Sea–Caspian sprat (tyulka), purse seine, midwater trawl, fishing with light attractor, types of vessels, fishing parameters, fishing effort

ВВЕДЕНИЕ

Тюлька — важный промысловый объект и второй по значимости объект судового промысла в Азовском море. В отдельные годы ее добыча достигала 100–120 тыс. т. Запасы ее испытывают значительные годовые колебания — за последние 75 лет они изменялись от 100 до 890 тыс. т [1]. Запасы тюльки на протяжении последних лет были относительно стабильны и находились на уровне 200–230 тыс. т (табл. 1). С 2021 г. произошло значительное снижение запаса тюльки до уровня 123 тыс. т в 2021 г., а на 2022 г. уже спрогнозировано уменьшение запаса до 100 тыс. т. Тем не менее на фоне снижения запасов всех основных мелких пелагических рыб (хамса, шпрот) она остается важным объектом и резервом для повышения производительности промысла на Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне.

В современный период тюлька является наименее эксплуатируемым видом водных биологических ресурсов (далее по тексту ВБР) из массовых морских рыб Азово-Черноморского бассейна. Освоение ее рекомендованных объемов вылова

российскими промысловиками, даже в совокупности с выловами украинского флота, на протяжении последних 10 лет не превышало 35 %, а за период с 2017 по 2019 г. последовательно снизилось с 27 до 14 %. При этом выловы РФ не превышали 15 % от рекомендованного объема вылова (далее по тексту — РВ), а в последние годы составляли менее 10 %.

Промысел тюльки строится на ее распределении и поведении в различные периоды года. Ареалом обитания и нагула тюльки является все Азовское море, а ареалом размножения — преимущественно Таганрогский залив [2]. Таким образом, промысел тюльки в Азовском море состоит из судового промысла в открытой части моря, когда она образует зимние скопления, и прибрежного промысла ставными неводами, когда тюлька в весенний период совершает преднерестовые миграции в Таганрогский залив.

В последние годы судового промысла тюльки в Азовском море ведется разноглубинными тралями и кошельковыми неводами. На судовом промысле тюльки в последние годы приходится в среднем

Таблица 1. Выловы тюльки судовым и прибрежным промыслом РФ за период 2017–2021 гг.
Table 1. Black Sea–Caspian sprat (tyulka) catches by the fishing vessels and coastal fishing of the Russian Federation in 2017–2021

Год Year	Промысловый запас, т* Fishing stock, t*	Рекомендованный объем, т* Recommended catch, t*	Судовой промысел Fishing off the board of fishing vessels						Прибрежный промысел Coastal fishing	
			Траловый лов With trawls		Кошельковый лов With purse seines		% освоения % of exploitation	Вылов, т Catch, t	% освоения % of exploitation	Вылов, т Catch, t
			Количество судов Number of vessels	Вылов, т Catch, t	Количество судов Number of vessels	Вылов, т Catch, t				
2015	220000	60000	5	1100	8	1381	4	4805	8	
2016	230000	60000	10	3165	6	1313	7	4682	8	
2017	230000	69000	12	2110	3	340	4	4525	7	
2018	230000	70000	9	1007	3	49	2	3624	5	
2019	200000	60000	11	1746	0	0	3	2468	4	
2020	205000	60000	13	642	0	0	1	2032	3	
2021	123000	37000	13	1365	0	0	4	1734	5	

Примечание: * Данные Российско-Украинской комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море
 Note: * The data of the Russian–Ukrainian Commission on Fisheries in the Sea of Azov

около 37 % от общего вылова тюльки пользователями РФ. Судовой промысел отличается своей нестабильностью — зависимостью от погодных условий, факторов, влияющих на образование промысловых скоплений, несовершенных конструкций орудий лова для эффективной добычи тюльки и др. Поэтому сокращение промыслового запаса тюльки в последние годы значительно влияет на ведение судового промысла, ухудшая общую промысловую обстановку и снижая экономическую целесообразность выхода судов на промысел.

В то же время ежегодно уменьшается и прибрежный промысел тюльки ставными неводами. При уменьшении промыслового запаса с 2015 г. почти в два раза, за этот период уловы ставными неводами сократились на 64 %.

Следует отметить, что в последние годы до распада Советского Союза в период 1983–1989 гг. судовым промыслом (кошельковыми неводами) было добыто 415,2 тыс. т тюльки, в то время как ставными неводами в этот период было добыто 115,6 тыс. т, т. е. в 3,5 раза меньше, чем кошельковыми неводами [1].

Наряду с повышением эффективности промысла тюльки в Азовском море всегда стоял вопрос уменьшения прилова как ценных видов рыб (в основном осетровых) в открытой части моря, так и молоди различных видов рыб ставными неводами в Таганрогском заливе в период их весеннего нагула. Поэтому огромные и малоиспользуемые запасы тюльки диктовали необходимость изыскания рациональных и щадящих способов ее лова — исключающих прилов ценных видов рыб или минимизирующих негативное воздействие на них орудий лова тюльки. Так, когда в весенний период в ставные невода вместе с тюлькой в массе прилавливалась молодь более ценных рыб — леща, тарани, судака, сельди и др., — использование этих орудий лова стали ограничивать, а с 1957 г. лов ставными тюльковыми неводами был запрещен на 6 лет.

Следовательно, целесообразно было бы развивать именно судовой промысел как более эффективный и имеющий потенциал развития, а для этого — внедрять уловистые, экологически безопасные и селективные способы и орудия лова. Кроме того, восстанавливающиеся запасы осетровых видов рыб в Азовском море и приближение популяции осетровых к многовозрастной структуре с наличием половозрелых рыб нерестовой популя-

ции может заставить ввести запрет на применение в Азовском море тралов, в т. ч. полный запрет малорентабельного тралового промысла тюльки. Для развития судового промысла как наиболее перспективного по отношению к тюльке необходимо понимать тенденции и проблемы промысла в современный период и находить пути оптимального использования имеющегося рыболовного флота.

На протяжении XX столетия апробировалось много способов и орудий лова тюльки в открытой части моря. Некоторые из них демонстрировали свою эффективность и внедрялись для промысла, другие проявили себя как перспективные, но сложные в эксплуатации, третьи были экспериментальными и недоработанными, для некоторых было проведено недостаточно опытных работ; при доработке и усовершенствовании такие орудия и способы лова могли бы повысить эффективность и избирательность промысла тюльки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При подготовке статьи были проведены работы по сбору, анализу и обобщению литературных, справочных материалов, собранных данных по применяемым орудиям лова тюльки на рыболовных предприятиях, а также результатов ранее проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по орудиям и способам лова тюльки в Азовском море.

Данные за 2015–2021 гг. по временным и производственным затратам судов на промысле, а также их уловам, использованные для определения промысловых показателей судов различных групп, получены при обработке информации, ежедневно передающейся рыбопромысловыми судами в ФГБУ «ЦСМС» (Центр системы мониторинга рыболовства и связи), из статистических материалов Росрыболовства, от научных наблюдателей на рыбопромысловых судах.

В настоящей статье определялись и анализировались показатели промысла, чаще всего характеризующие судовой промысел в Азово-Черноморском бассейне: количество промысловых усилий, промысловая эффективность (вылов на усилие), промысловая нагрузка (судовой вылов).

Все суда с главным двигателем мощностью более 55 кВт и валовой вместимостью более 80 регистровых тонн (передающие ССД (судовые суточные донесения)), работающие в последние годы на Азово-Черноморском бассейне и выходя-

щие на промысел тюльки, в зависимости от мощности главного двигателя, технологической переработки улова (наличие аппаратов для заморозки улова и морозильных трюмов), предназначения и возможностей ведения промысла различными способами лова, а также организации лова можно разделить на 3 группы:

1. Малотоннажные суда типа СЧС (средний черноморский сейнер) с мощностью двигателя от 225 л. с. (165 кВт) до 300 л. с. (226 кВт). Основу этой группы составляют 16 судов типа МмРС — проект 1330 (тип Керчанин) и МмРСТР — проект 13301, также по одному судну проектов 13303 и 13305. Особенностью этой группы является то, что суда этого класса могут вести лов рыбы как разноглубинными травами, так и кошельковыми неводами.
2. Малотоннажные суда в основном типа ПТР (переоборудованные под траловый лов приемно-транспортные рефрижераторные суда) с мощностью двигателя от 300 л. с. (226 кВт) до 400 л. с. (300 кВт). Основу этой группы составляют 12 судов проекта 01340 (тип Кировец) и одно судно РС 300 (пр. 388М). Суда типа Кировец могут вести промысел тюльки только разноглубинными травами, судно РС 300 может вести лов рыбы как разноглубинным тралом, так и кошельковым неводом.
3. Малотоннажные суда типа МРТР (малый рыболовный траулер рефрижераторный) с осадкой менее 4 м и мощностью двигателя от 300 л. с. (226 кВт) до 800 л. с. (602 кВт). Основу этой группы составляют 3 судна проекта 1296 (тип Гируляй) и 4 судна других проектов. Все такие суда могут вести промысел тюльки только разноглубинными травами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Орудия и способы лова тюльки. Объектом промысла тюлька стала в начале XX столетия. В качестве орудий лова использовали закидные невода и береговые волокуши. Годовой улов в эти годы не превышал 1–1,5 тыс. т с последующим увеличением (до 1930 г.) до 4–5 тыс. т [1, 3].

С 1930-х гг. прошлого столетия для добычи тюльки начали использовать ставные невода. До середины 1950-х гг. число ставных неводов непре-

рывно увеличивалось и приблизилось к 2 тысячам. При этом возрастали и уловы. В отдельные годы они превышали 100 тыс. т. С 1934 до 1941 г. и с 1948 до 1954 г. средний годовой улов был на уровне 70–80 тыс. т. Наибольшие уловы в этот период достигали 6–8 т за срезку.

В числе первых орудий лова, используемых вдали от берега с судна для облова придонных скоплений, был разработан тюльчатый невод. Техника лова им отличается от техники лова хорошо известной в Азовском море бычковой драгой только тем, что собирание тюльки в мотню обеспечивается не урезами, а крыльями высотой 5 м и длиной 80 м [3]. При длине урезков по 250 м площадь облова неводом составляла около 0,7 га (рис. 1). Делались попытки увеличить площадь облова при помощи распорных блоков, устанавливаемых на якорях. При этом площадь облова увеличивалась до 1,1 га, но в условиях илистого дна Азовского моря данная схема лова обеспечивалась только при весе якорей не менее 50 кг, что значительно усложняло процесс работы с неводом, и в конечном результате это усложнение не оправдывалось. Уловы на замет невода на придонных скоплениях тюльки высотой 1–4 м составляли 600–700 кг. Дальнейшие исследования показали, что ввиду преобладания в осенне-зимний период дней с непромысловой погодой и тяжелых условий труда этот способ лова при всех его возможных в то время усовершенствованиях будет недостаточно производительным и необходимо искать другие способы лова. Следует отметить, что в настоящее время лов различных донных и придонных рыб донными неводами развит во многих странах мира, в том числе ведется лов снюрреводами в различных районах добычи (вылова) на Дальнем Востоке [4]. Поэтому при современном развитии снюрреводного промысла и имеющемся промысловом оборудовании на судах типа СЧС и ПТР (ведущих промысел бычка в Азовском море драгами (донными неводами) с механизированным способом использования) остается перспектива применения этого способа лова и для тюльки в Азовском море.

В конце 1950-х гг. была поставлена задача изыскать способ промыслового лова тюльки в Азовском море без прилова осетровых и молодых ценных рыб. В 1961–1964 гг. производились экспериментальные работы по лову тюльки кошельковыми и гидромеханизированными неводами в зимний период.

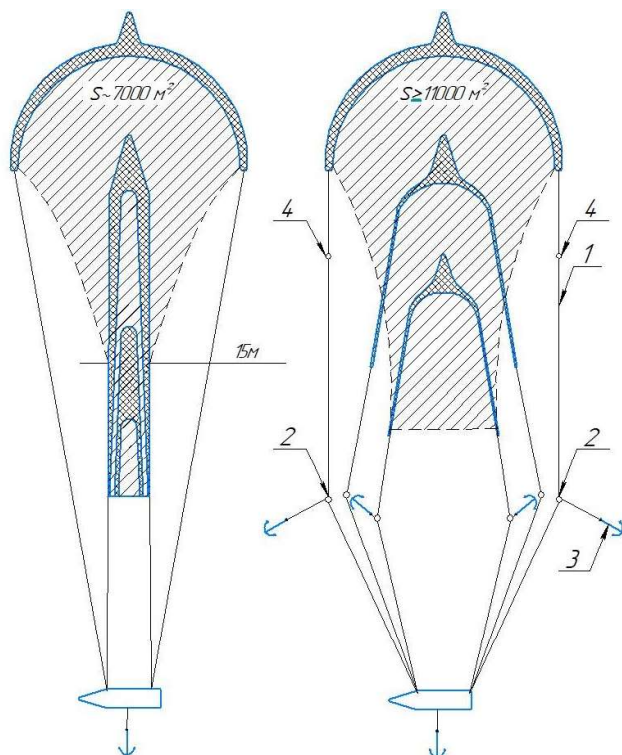


Рис. 1. Схема выборки тюльчатого невода: 1 — урезы; 2 — распорные блоки; 3 — якоря; 4 — кольцо

Fig. 1. Hauling scheme of tyulka seine: 1 — drag ropes; 2 — spacers; 3 — anchors; 4 — ring

В начале 1960-х гг. промышленностью был освоен лов тюльки кошельковыми неводами, и с 1964 по 2013 г. промысел тюльки в Азовском море уже осуществлялся в основном ими как наиболее эффективными и безопасными для прилова орудиями лова. При стабильной промысловой обстановке средний улов на замет кошелькового невода составлял 25–30 т; отдельные заметы достигали 150–300 т.

Промысел кошельковыми неводами очень эффективен, но только при наличии плотных косяков рыбы. Таким образом, начал подниматься вопрос увеличения интенсивности лова промысловых скоплений во время путины и освоения добычей разреженных скоплений тюльки экологически безопасными орудиями лова, в том числе в предпутинный и послепутинный периоды, что могло бы стать значительным резервом увеличения объема добычи.

Впервые метод непрерывного лова рыбы тралом или гидромеханизированным неводом с применением насоса как способ облова скоплений тюльки, исключаящий прилов молодежи ценных

видов рыб, был предложен и разработан в конце 1950-х гг. сотрудниками АзЧерНИРО. В результате была разработана специальная конструкция гидромеханизированного невода (трала) и техника, обеспечивающая непрерывный лов и выливку рыбы [3]. В начале 1960-х гг. проводилась производственная проверка работы гидромеханизированным неводом по «близнецовой» схеме (рис. 2). При опытной проверке производительность такого способа лова составила 6–10 т/час. В 1962/1963 гг. улов 14 гидромеханизированных неводов составил 6,4 тыс. т тюльки, а в 1963/1964 гг. 21 невод дал 4,5 тыс. т [5]. Однако, несмотря на такие высокие показатели, гидромеханизированный лов тюльки не был внедрен ввиду громоздкой конструкции близнецового невода, а также повышенной сложности его освоения и организации лова. Основным недостатком этого вида лова являлось то, что он требует наличия дополнительного приемного судна, на котором должен быть установлен центробежный насос для выгрузки улова из сетного мешка невода. Совместная работа трех судов усложняет технику лова и снижает маневренность в работе. Следует отметить, что в настоящее время такой способ лова еще менее осуществим из-за сложности организации совместной работы трех судов.

В последующие годы В.М. Кириллов и другие специалисты предложили ряд оригинальных схем работы гидромехневодов и тралов, по которым лов и выгрузка улова производятся на одном судне [6, 7]. При этом проводились работы по изысканию приемлемой схемы лова разреженных скоплений тюльки, которая отвечала бы требованиям сохранения ценных рыб Азовского моря и совмещения с ловом кошельковым неводом. Для данных работ были разработаны бортовые схемы траления: пелагическая — для темного времени суток, когда скопления тюльки, как правило, рассредоточены в средней толще воды на глубине 3–8 м, и донная — для светлого времени суток, когда скопления концентрируются у дна. В одном из вариантов трал крепился к верхнему и нижнему бимам, удерживаемым с помощью тросов (рис. 3). Концевая часть трала заканчивалась металлическим конусом, к которому присоединялся всасывающий шланг насоса. Бимтрал буксировался за четыре ваера, пропущенные через носовые клюзы судна. При испытаниях первого опытного бимтрала с площадью входного отверстия 32 м² на лове азовской тюльки уловы достигали 2,5 т/час.

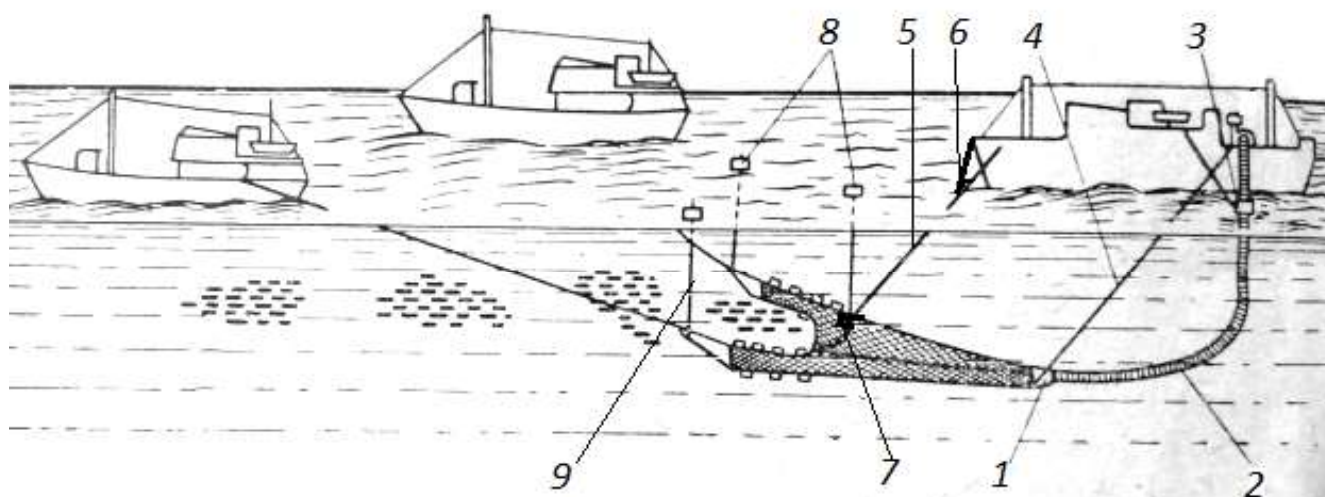


Рис. 2. Общая схема лова гидромеханизированным неводом: 1 — конус; 2 — шланг; 3 — поплавок; 4 — трос; 5 — буксирный трос; 6 — буй; 7 — груз; 8 — поплавок; 9 — трос

Fig. 2. General schematic of fishing with a hydraulic mechanized seine: 1 — cone; 2 — hose; 3 — float; 4 — rope; 5 — tow line; 6 — buoy; 7 — sinker; 8 — float; 9 — rope

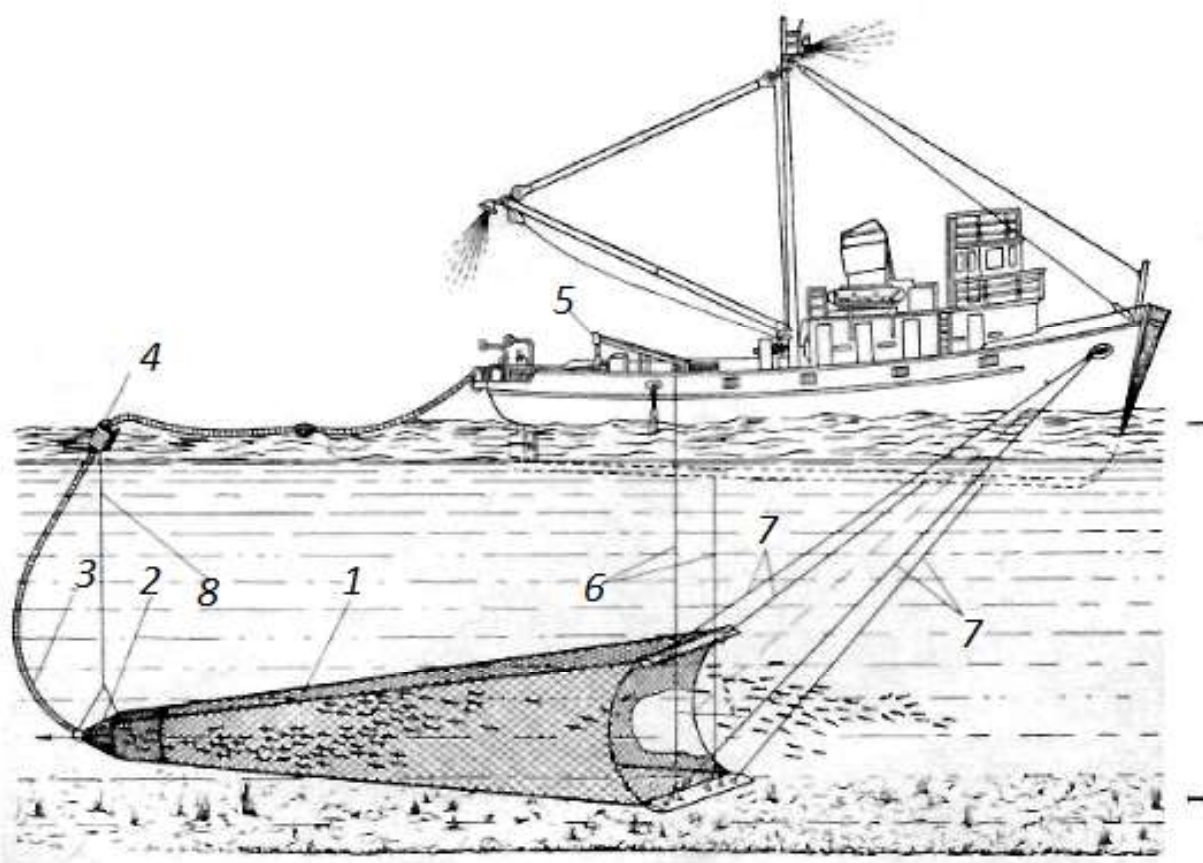


Рис. 3. Схема непрерывного лова рыбы бимтралом с применением насоса: 1 — бимтрал; 2 — конус; 3 — всасывающие шланги; 4 — поплавок; 5 — насос; 6 — трос; 7 — ваер; 8 — трос глубины хода бимтрала

Fig. 3. Schematic of the continuous fishing with beam trawl using a pump: 1 — beamtrawl; 2 — cone; 3 — suction hoses; 4 — float; 5 — pump; 6 — tow line; 7 — wire; 8 — depth adjustment rope

По мере проведения работ стало очевидно, что бортовой трал не может быть принят для эксплуатации на СЧС с кошельковым неводом — прежде всего, из-за громоздкости и сложности оборудования и вооружения, в особенности длинных 6-метровых бимов. Вариант с двумя бортовыми неводами или тралами также представляет интерес лишь когда планируется использовать только эти орудия лова, не используя кошельковый невод.

В итоге до 1980 г. были проведены испытания нескольких типов гидромеханизированных орудий для лова тюльки с одного судна, но все они оказались неработоспособными из-за серьезных конструктивных недостатков.

Горизонтальное раскрытие тралов и неводов осуществлялось как бимами, так и выстрелами по бортовой или кормовой схеме траления. Некоторые схемы орудий лова были громоздки и сложны как в исполнении, так и в работе, другие были не доработаны для их внедрения, хотя и считались перспективными. Следует отметить, что схемы раскрытия таких орудий лова с использованием распорных траловых досок для Азовского моря не предлагались.

В то же время, одним из таких активных орудий лова, давно и успешно применяемым для лова тюльки в Днепро-Бугском лимане, является тюльчаное бурило, представляющее собой конструктивно небольшой невод, буксировка и горизонтальное раскрытие которого осуществляется выстрелами.

В разные периоды на промысле тюльки апробировались различные орудия лова с использованием электросвета, применяющиеся для лова мелкосельдевых рыб на других бассейнах, в частности конусная сеть, бортовой подхват и рыбонасосная установка, применяющиеся на Каспийском море. При этом решались следующие вопросы: выявление и оценка характера фотореакции азовской тюльки в различные периоды ее годового цикла; отработка методик создания световых скоплений тюльки из ее разреженных концентраций, не облавливаемых кошельковым неводом; отработка и совершенствование методов облова световых скоплений тюльки различными орудиями лова с получением предварительных рекомендаций по режиму лова.

Для проведения работ по лову тюльки с использованием светолова в основном применялись конусные сети с диаметром обруча 3 м. В центре обруча крепились один или два подводных светильника с

колбами различного цвета. Уловы конусной сетью колебались от 0 до 500 кг за подъем, вылов за ночь достигал 1000 кг за три подъема конусной сети. Максимальные уловы были получены при работе на плотных естественных концентрациях тюльки. Уловы на разреженных концентрациях не превышали 1 кг за подъем. Анализ результатов экспериментальных работ по привлечению тюльки на свет показал, что при полнолунии и в послештормовое время, когда естественные скопления тюльки сильно рассеяны, а вода в море имеет низкую прозрачность, тюлька образует очень слабые концентрации в зоне белого света подводных светильников. На свет синего и красного цвета тюлька вообще не привлекалась. Проведенные экспериментальные работы показали, что тюлька лучше всего привлекается на свет в начале и конце зимовки. Вследствие мутности воды Азовского моря собирательная способность света далеко не обеспечивает промысловый эффект. Уже на расстоянии 8–10 м от лампы в 1000 Вт тюлька обычно не привлекается на свет. В результате тюлька, сконцентрированная возле лампы, вылавливается за первый подъем конусной сети. Последующие подъемы дают непромысловые уловы, и общая производительность лова оказывается очень небольшой.

Работа бортовой ловушкой (бортовым подхватом) осуществлялась в дрейфе. Была использована бортовая ловушка размером 25×15 м. Зона света на световых станциях создавалась подводными светильниками общим количеством до 5 шт. при различной схеме их расположения. Горизонт нахождения светильников изменялся от 5 до 8 м. Общая протяженность световой зоны достигала 70 м. Уловы за подъем бортовой ловушки, поставленной в ночное время на световых станциях, колебались от 20 до 1500 кг тюльки. Средний вылов за подъем ловушки составил 230 кг рыбы. При работе ловушкой в течение всей ночи в режиме, приближенном к промысловому, общий вылов за ночь составил 1,7 т тюльки.

В целом, опытные работы бортовой ловушкой показали ее работоспособность. Основным достоинством использования бортовой ловушки является возможность неоднократного (4–6) облова всего светового скопления или ряда световых скоплений.

Опытные работы по схеме светолова с использованием рыбонасосной установки ЭРН-200 проводились в конце 1980-х гг. В схему облова скон-

центрированной электросветом азовской тюльки с помощью рыбонасосной установки входила сама рыбонасосная установка ЭРН-200, установленная по правому борту в корме судна, водоотделитель, всасывающий и нагнетательный рыбопроводы. Привлечение рыбы и создание промысловой концентрации в зоне облова осуществлялось с помощью комбинации надводных и подводных источников света. За время работ максимальным выловом за светоночь было 1,5 т тюльки, что при промышленном применении является незначительным выловом. Во время проведения опытного лова положительная реакция тюльки не была ярко выраженной, чем и объясняется отсутствие стабильных промысловых уловов. Кроме того, при облове световых скоплений тюльки отмечалась быстрая закупорка отверстий разделительных решеток водоотделителя и рыбоходного лотка молодой рыбы. Это приводило к плохому отделению воды от рыбы.

Во время проведения опытного лова продолжались работы по изучению реакции тюльки на электросвет. Результаты этих работ показали, что тюлька обладает положительной реакцией и образует уплотненные концентрации у источников света. Однако эта реакция выражена слабо и не является стабильной. Кроме того, реакция тюльки очень сильно зависит от цвета света и его мощности. Поэтому необходимы изучение способов управления поведением рыбы и разработка источников света с требуемым цветовым спектром, с целью ее эффективного привлечения и концентрации в зоне действия орудия лова. Кроме того, результаты работ в Азовском море показали, что на величину вылова рыбы за светоночь, помимо других факторов, оказывает влияние плотность естественных скоплений тюльки на участках, где проводится световая станция.

Таким образом, при правильном применении источников света и благоприятных погодных условиях можно использовать орудия лова с привлечением тюльки на свет. Такие орудия лова являются селективными (т. к. в зону их действия привлекаются только рыбы с положительной реакцией на свет) и отвечают требованиям сохранения ценных рыб Азовского моря. Наиболее перспективным из таких орудий лова для Азовского моря является бортовая ловушка (бортовой подхват) — из-за большей площади захвата и создания большой и продолжительной световой зоны. Выборка улова из нее осуществляется рыбонасосом; прилов круп-

ной рыбы в рыбонасос не попадает и находится до конца выливки улова (тюльки) в воде (в бортовом подхвате), откуда затем аккуратно выбирается саком и выпускается в воду. Однако такой лов тюльки можно рассматривать лишь как возможный дополнительный лов, когда судно ведет основной лов в светлое время суток.

Судовой промысел тюльки в современный период. Судовой промысел до 2013 г. велся только кошельковыми неводами, а с 2013 г. по настоящее время для промысла тюльки в Азовском море также разрешено применение разноглубинных тралов с верхней подборой не более 38 м. По мере увеличения количества разрешенных правилами рыболовства тралов увеличивалось их использование на промысле; в то же время уменьшалось использование кошельковых неводов, а с 2019 г. кошельковые невода уже не применялись вовсе (см. табл. 1).

У этого есть несколько причин. Использование трала предпочтительней для рыбаков, чем использование кошелькового невода: для работы с тралом требуется меньше рыбаков (6–7 человек, в то время как для работы с кошельковым неводом — 8–9 человек), и технологический процесс выборки кошелькового невода более трудоемкий. Также тралом хорошо облавливаются как плотные, так и разреженные скопления тюльки, а кошельковым неводом — только плотные косяки. Лов тралом можно вести круглосуточно, в то время как кошельковыми неводами — только в светлое время суток. При этом суда типа ПТР и МРТР могут работать только тралами, а работа тральщиков и судов с кошельковыми неводами в одном районе практически невозможна, так как тралами разбираются скопления тюльки, пригодные для облова кошельковыми неводами. Следует отметить, что для образования скоплений тюльки, пригодных для облова кошельковыми неводами, необходимо время и сочетание многих факторов (погодные условия, степень жирности тюльки и др.). Частые и продолжительные штормовые ветра в зимний период значительно сокращают промысловое время судов с кошельковыми неводами, оказывая отрицательное влияние на образование промысловых скоплений тюльки, пригодных для облова. Под воздействием штормов косяки рыбы распадаются, и только через 2–3 дня после шторма разреженные концентрации переходят в более плотные скопления. При этом тральщики, работающие

круглосуточно, разбивают косяки тюльки и в дневное, и в ночное время, не давая ей концентрироваться, а если судовой эхолот не будет показывать существенное промысловое скопление, то кошельковый невод не на что будет выметывать. Поэтому суда типа СЧС (ранее работающие кошельковыми неводами) тоже вынуждены были переходить на использование разноглубинных тралов.

Однако траловый лов имеет очень существенные недостатки, в особенности при использовании в Азовском море. При прилове в трал молоди осетровых или других ценных видов рыб, при выборке мешка трала рыба сдавливается пойманным уловом и получает повреждения или погибает. Усугубляющим фактором становится то, что в последнее время суда совершают непрерывные траления продолжительностью по 10 часов и более (табл. 2). По наблюдениям сотрудников Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО», осуществляющих мониторинг промысла тюльки, в разноглубинном трале в основном прилавливаются осетр и севрюга (как молодь, так и особи промыслового размера), камбала-калкан (как молодь, так и особи промыслового размера), пиленгас. Т. к. Азовское море имеет небольшие глубины (до 13 м), при тралении возможны касания распорными досками дна, что может иметь негативное влияние на донный биоценоз.

В последние годы при промысле тюльки использовались следующие модификации кошельковых неводов: 531×74, 531×75 м (рис. 4), 550×80, 579×85, 600×90 м.

Кошельковые невода, применяемые в Азово-Черноморском бассейне, имеют несимметричную форму и относятся к неводам крайне-сливного типа [8]. Такие невода состоят из центральной части и крыльев (бежного и пятного), выполненных со скосом нижней кромки. Пятное крыло включает в себя сливную часть (или «притон») и предсливную часть.

Все части таких кошельковых неводов (центральная часть, крылья, сливная часть) изготавливались из дели с размером (шагом) ячеи 6,5 мм.

Следует отметить, что такие конструкции кошельковых неводов разрабатывались как универсальные для применения не только при промысле тюльки в Азовском море, но и при промысле хамсы как в Азовском море и Керченском проливе, так и в Черном море. Это обстоятельство повлияло на высоту кошельковых неводов и, соответст-

венно, на их длину, т. к. для Черного моря высота кошелькового невода делается больше, чем нужна для Азовского моря. При этом для Азовского моря большее значение имеет длина кошелькового невода для большего захвата разреженных косяков тюльки. Лов тюльки кошельковыми неводами в последние годы велся только с использованием судов типа СЧС.

При ведении тралового промысла тюльки в Азовском море на судах типа СЧС и ПТР использовали в основном четырехпластный канатный разноглубинный трал 31/120 м (рис. 5), а также разноглубинные канатные тралы 31,8/175, 36/144 и 36,6/140 м с размером (шагом) ячеи в кутце 6,5 мм; на судах типа МРТР использовали в основном восьмипластные канатные разноглубинные тралы 38/196 и 38/200 м с размером (шагом) ячеи в кутце 6,5 мм. Судовой промысел тюльки в настоящее время ведется теми же разноглубинными тралами, что и промысел хамсы и шпрота (кильки) в Черном море. При этом следует отметить, что канатные тралы при промысле тюльки в мелководном Азовском море могут быть не так эффективны, как при промысле хамсы и шпрота в Черном море в более прозрачной воде.

Горизонтальное раскрытие разноглубинных тралов обеспечивается распорными траловыми досками, вертикальное — за счет подъемных средств на верхней подборе и загрузки нижней подборы. При работе разноглубинными тралами во время промысла тюльки в основном применяются траловые доски типа «Биплан» универсальные, которые благодаря своей овальной форме могут использоваться как с разноглубинными, так и с донными тралами, или V-образные доски, изогнутые посредине вовнутрь траловой системы. В настоящее время доски типа «Биплан» чаще используются на малых рыболовных судах с мощностью двигателя 165 кВт и реже — 220 кВт. V-образные доски отличаются повышенной маневренностью и распорной силой и в основном используются на судах с мощностью двигателя от 220 кВт. Для судов с мощностью двигателя 165 кВт применяют доски площадью 1,2–1,4 м², для судов с мощностью двигателя 220 кВт — 1,6–1,8 м², для судов с мощностью двигателя 430–590 кВт — 2,5–3,5 м².

У разноглубинных тралов для их вертикального раскрытия верхнюю подбору длиной до 36 м оснащают в основном 10-ю пластмассовыми круглыми кухтылями диаметром 30 см или пено-

Таблица 2. Показатели судового промысла тюльки разноглубинными тралями в 2015–2021 гг. в Азовском море основными типами судов
Table 2. Parameters of the Black Sea–Caspian sprat (tyulka) industrial fishing with midwater trawls by major types of fishing vessels in the Azov Sea in 2015–2021

Показатели Parameters	ППР Receiving and transporting refrigerator						СЧС Refrigerating fishing seiner-trawler							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Количество судов, вышедших на промысел тюльки, ед. Number of vessels, engaged in the Black Sea–Caspian sprat fishing, units	1	3	4	3	5	4	3	11	12	6	6	6	9	9
Общее количество рабочих судосудок, сут. Total number of operational vessel days, day	1	24	87	37	92	38	48	118	259	171	104	182	142	204
Общее количество промысловых усилий, час Total fishing effort, hour	данных нет no data	133	652	431	974	371	516	данных нет no data	1128	1439	1008	1805	1093	2204
Средний вылов тюльки за 1 час траления, т Average catch of the Black Sea–Caspian sprat per a trawling hour, t	данных нет no data	4,9	1,1	0,7	0,7	0,3	0,4	данных нет no data	3,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,5
Средний вылов тюльки на 1 рабоче судосудки, т Average catch of the Black Sea–Caspian sprat per 1 operational vessel day, t	5,4	27	8,5	7,5	7,1	2,6	4,7	19,5	13,5	7,9	7,0	6,0	3,8	5,4

Таблица 2 (окончание)
Table 2 (finished)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Средний вылов тюльки на одно судно за год, т Average catch of the Black Sea-Caspian sprat by one vessel per a year, t	5,4	325	185	93	130	25	75	209	291	227	121	182	60	124
Среднее количество промысловых усилий на 1 рабочее судосутки, час Average fishing effort per 1 operational vessel day, hour	данных нет no data	5,5	7,5	11,6	10,6	9,8	10,8	данных нет no data	4,3	8,4	9,7	9,9	7,7	10,8

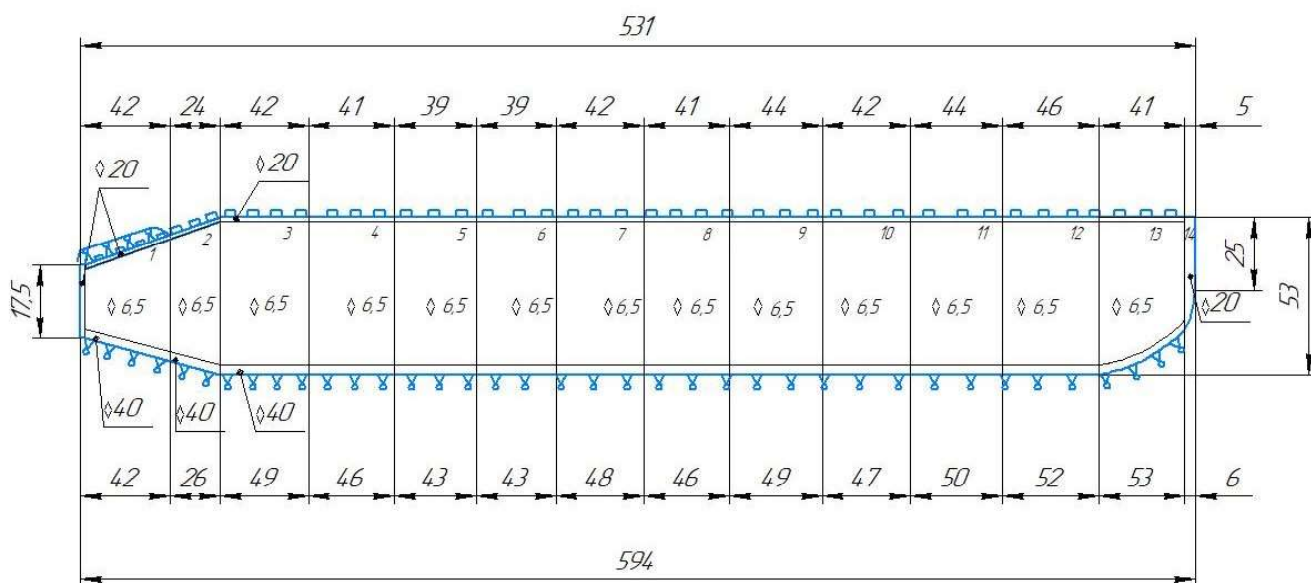


Рис. 4. Невод кошельковый 531×75 м

Fig. 4. Purse seine 531×75 m

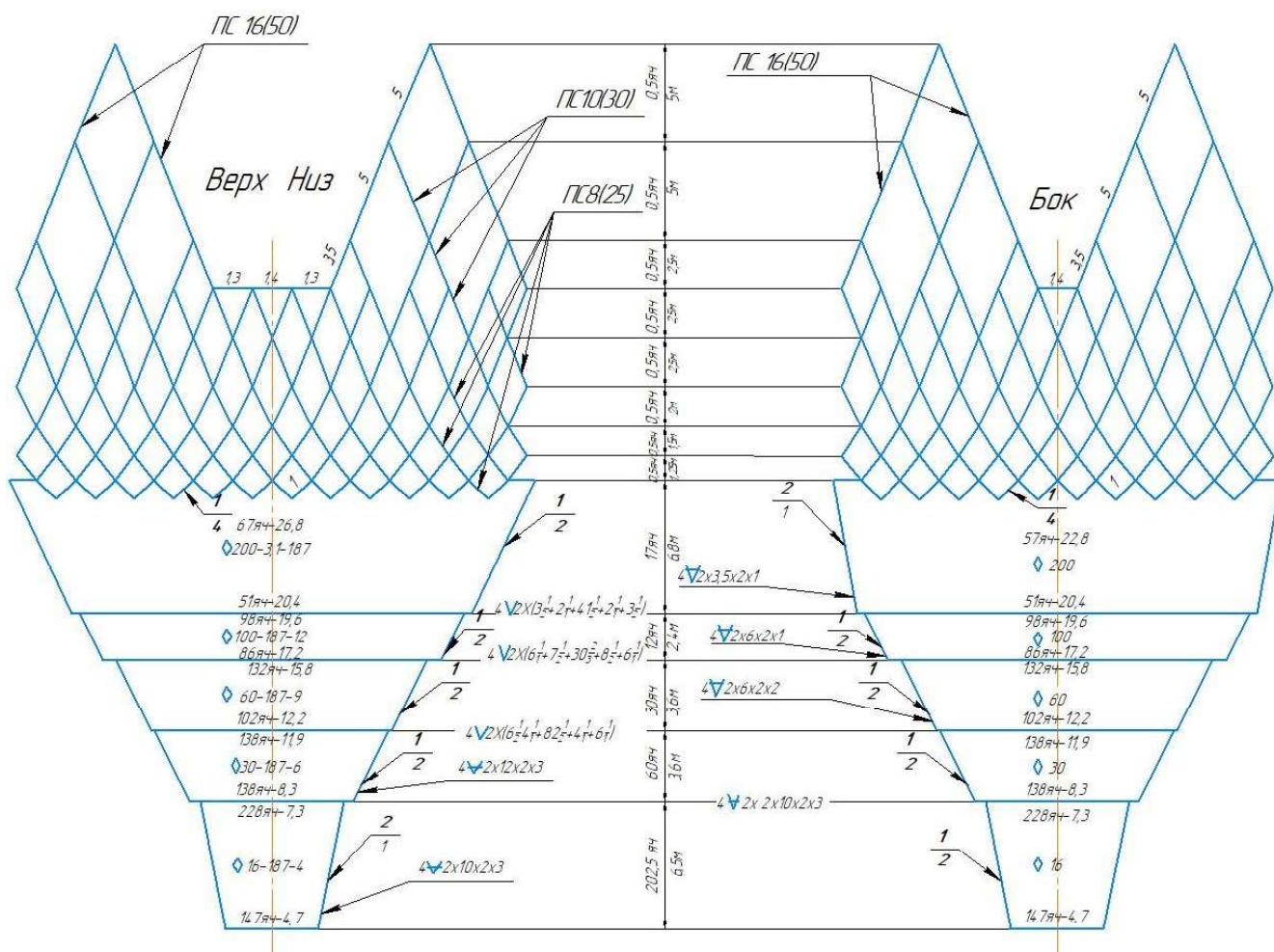


Рис. 5. Трал разноглубинный 31/120 м

Fig. 5. Midwater trawl 31/120 m

полиэтиленовыми наплавами диаметром 16 или 18 см (от 20 до 40 шт.), предварительно зашитыми в мешки из дели или нанизанными на канат. Для таких тралов общая плавучесть берется в пределах 90–190 кгс. В тралах с длиной верхней подборы 36 м и более обычно комбинируются установка из кухтылей или наплавов общей плавучестью 100–160 кгс и 4–6 гидродинамических щитков из брезента или прорезиненной транспортной ленты шириной 40–50 см и длиной 100–150 см. При этом центральный участок гужа длиной от 0,7 до 1,5 м остается свободным для установки на нем вибратора (датчика) прибора контроля горизонта хода трала.

Для снижения негативного воздействия тралов на биоценозы дна нижнюю подбору не оснащают жестким грунтопом. В большинстве случаев нижняя подбора разноглубинных тралов оснащается якорной цепью. Цепь располагается в основном по гужевой части подборы. Цепь может служить отдельно в качестве подборы или крепиться к канатной подборе.

Количество судов, выходящих на промысел тюльки в последние годы, определялось в основном следующими факторами: ограничением правилами рыболовства количества используемых разноглубинных тралов, ограничением судов по мощности и по осадке, метеоусловиями и ледовой обстановкой, промысловой обстановкой, в т. ч. при промысле других объектов (хамсы, бычка) и, соответственно, экономической целесообразностью выхода судна на промысел тюльки или другого объекта добычи.

Так, в 2015 г. на промысле работало 8 судов с кошельковыми неводами и 5 судов с тралами, а в 2017 и 2018 гг. — всего по три судна с кошельковыми неводами. В 2017 г., при разрешенном использовании для промысла тюльки разноглубинных тралов в количестве не более 12 ед., на промысел с этими орудиями лова выходили все 12 судов: 2 судна типа МРТР, 4 судна типа ПТР и 6 судов типа СЧС-225. Их общий вылов составил 2312 т тюльки, в среднем 193 т на одно судно. С кошельковыми неводами в 2017 г. на промысел тюльки выходило 3 судна типа СЧС-225. Их общий вылов составил 340 т тюльки, в среднем 113 т на одно судно, что ненамного меньше, чем при лове тралом. В 2018 г. 3 судна типа СЧС вели лов тюльки кошельковым неводом в последний раз. При этом уловы были незначительны, и т. к. с 2020 г. было разрешено

использовать при промысле тюльки уже 18 разноглубинных тралов, то этого количества хватало для всех традиционно выходящих на промысел тюльки судов, и кошельковыми неводами промысел больше не велся.

При этом следует отметить, что внедрялись кошельковые невода для промысла тюльки в Азовском море как высокоэффективные орудия лова, причем более безопасные в плане прилова ценных видов рыб (осетровых и молоди ценных рыб), чем тралящие орудия лова. Способ выборки кошелькового невода и затем улова из него предполагает, что находящийся в улове (в кошельковом неводе) прилов до конца выборки улова не травмируется и его затем можно выпускать в среду его обитания неповрежденным в живом виде.

Эффективность же кошельковых неводов может быть выше, если в районе лова применяются только кошельковые невода и не применяются тралы. Для сравнения можно привести показатели промысла кошельковыми неводами в годы с низким запасом тюльки. Так, в период 1974–1980 гг. в Азовском море складывалась похожая ситуация — повышенная соленость моря от 12 до 13,8 промилле, и в этот же период — массовое развитие медуз и их широкое расселение по бассейну Азовского моря, что также привело к уменьшению запаса тюльки до уровня 230–370 тыс. т. В эти годы общий вылов кошельковыми неводами колебался от 11,4 до 81,5 тыс. т. Средний улов на судно был от 142 до 662 т. Вылов на 1 судосутки — от 6,6 до 21,2 т. В самые худшие годы — 1976 и 1977 гг. — средний улов на судно опускался до 142 т, а вылов на судосутки — до 6,6 т, что в два раза больше, чем в 2020 г. Следует отметить, что в те годы на промысле работало минимум 80 судов, в основном типа СЧС-150, с меньшими кошельковыми неводами, чем сейчас.

В период с 2015 по 2021 г. в промысле тюльки участвовало от 9 до 15 судов типа МРТР, ПТР и СЧС. Наибольшая доля судового вылова тюльки приходится на суда типа СЧС — от 63 до 93 %. Это связано в основном с тем, что суда этого типа, принадлежащие керченским пользователям и базирующиеся в п. Керчь, по экономическим причинам (лучший сбыт тюльки (по сравнению с хамсой); сравнительно недалеко расположенные (время перехода с места базирования в район промысла — в среднем 5–7 часов) районы промысла) предпочитают выходить на промысел тюльки, а не

на промысел хамсы; тем временем суда типа ПТР, принадлежащие краснодарским пользователям и традиционно базирующиеся в портах Краснодарского края, предпочитают вести промысел хамсы (для промысла тюльки они переходят для базирования в п. Темрюк). Поэтому на суда типа ПТР приходится от 1 до 37 % от общего судового вылова тюльки. Суда типа МРТР в промысле тюльки участвуют редко, максимальная доля вылова в 2016 г. у них составила 7,5 % от общего улова (рис. 6). В зимние путины 2018–2020 гг. суда типа МРТР на промысел тюльки не выходили.

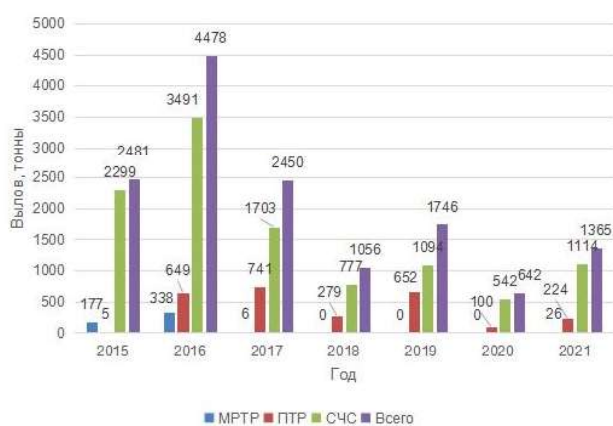


Рис. 6. Вылов тюльки в Азовском море в 2015–2021 гг. судами различных типов

Fig. 6. Black Sea–Caspian sprat (tyulka) catch by the vessels of various types in the Azov Sea in 2015–2021

При снижающемся в последние годы запасе тюльки [9] такие показатели тралового лова, как средний вылов на усилие (за 1 час траления), средний вылов на 1 рабочие судосутки, средний вылов на одно судно также начали снижаться у всех основных типов судов, участвующих в промысле. Так, вылов на усилие снизился за шесть лет (с 2016 по 2021 г.) у судов типа СЧС более чем в шесть раз, у судов типа ПТР — в двенадцать раз. Вылов на 1 рабочие судосутки снизился за период с 2015 по 2020 г. у судов типа СЧС в пять раз, у судов типа ПТР (с 2016 по 2020 г.) — более чем в десять раз. Вылов на одно судно снизился за этот период у судов типа СЧС почти в пять раз, у судов типа ПТР — в тринадцать раз. В 2021 г. эти показатели немного выросли, но все же остаются на низком уровне (см. табл. 2). Чтобы лов тюльки был рентабельным

при снижающемся вылове на усилие, приходится увеличивать время траления (более 10 часов в сутки) и скорость траления до 3,5 узлов (чтобы протралить как можно больший объем воды).

В 2022 г. по политическим причинам судовой промысел тюльки в Азовском море практически не велся. Пять судов типа СЧС эпизодически выходили на промысел с разноглубинными тралами в январе и феврале, и за 17 рабочих судосуток их общий вылов составил 115 т тюльки.

ВЫВОДЫ

Результаты промысла в последние годы показывают, что значительного эффекта мера по увеличению разрешенного количества тралов не дала — все участвующие в промысле суда перешли на использование тралов, тем не менее показатели промысла имеют общую тенденцию к снижению.

В настоящее время запасы русского осетра находятся в бассейне Азовского моря в депрессивном состоянии [10]; запасы азовской камбалы-калкан, также продолжительное время находившиеся в депрессивном состоянии [11], в последние годы на фоне осолонения Азовского моря [12] начали понемногу восстанавливаться. Гибель или повреждение этих ценных видов рыб при попадании в трал могут нанести значительный вред их популяциям в Азовском море.

На фоне значительного снижения промыслового запаса тюльки ситуация с медленно восстанавливающимися запасами осетровых видов рыб и камбалы-калкан в Азовском море может заставить ввести запрет на применение в Азовском море тралов, в том числе полный запрет на малорентабельный траловый промысел тюльки в том виде, в каком он осуществляется в настоящее время. В такой ситуации целесообразно искать альтернативу траловому лову или совершенствовать его, делая более селективным и экологически безопасным для условий работы в Азовском море.

Работа в одном промысловом районе судов с кошельковыми неводами и тральщиков бесперспективна для эффективного использования кошельковых неводов, поэтому целесообразно эти два способа лова «развести» по разным районам.

Для повышения эффективности промысла тюльки целесообразно использовать не универсальные конструкции кошельковых неводов и разноглубинных тралов для Азово-Черноморского бассейна (т. к. они не учитывают особенности

такого промысла и условия работы в Азовском море), а специализированные орудия лова тюльки, учитывающие особенности объекта лова, района лова, возможного прилова и др. Перспективным в этом плане является орудие лова кошелькующего типа, сочетающее в себе элементы крайнесливного кошелькового и закидного неводов. Такое орудие лова должно состоять из длинного и невысокого облегченного бежного крыла, которое должно при выборке сгонять тюльку к пятному крылу, где будет кошелькование невода.

Из орудий лова, как ранее применявшихся для промысла тюльки в Азовском море, в т. ч. экспериментальных, так и применяемых на других бассейнах, наиболее перспективными могут быть снуроводы, траллирующие орудия лова на выстрелах и бортовая ловушка (бортовой подхват) с привлечением тюльки на свет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луц Г.И. Условия существования, особенности формирования запасов и промысел азовской тюльки. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2009. 116 с.
2. Пятинский М.М., Надолинский В.П., Жукова С.В., Надолинский Р.В., Бурлачко Д.С., Козоброд И.Д. Влияние изменения солёности Азовского моря на продуктивность запаса и численность личинки тюльки в период 2000–2020 гг. // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. 2022. № 2. С. 54–73.
3. Кириллов В.М. Лов тюльки в Азовском море гидромеханизированными неводами. М.: Пищевая промышленность, 1964. 47 с.
4. Татарников В.А., Акишин В.В., Истомин И.Г., Астафьев С.Г., Рой И.В., Оруженко С.С. Перечень способов и орудий промышленного и прибрежного рыболовства Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (за исключением внутренних вод). М.: Изд-во ВНИРО, 2019. 208 с.
5. Смирнов А.Н., Костюченко Р.А., Майский В.Н. Об использовании запасов тюльки и рациональном ее лове в Азовском море // Сборник аннотаций работ АзНИИРХ, выполненных в 1963 году. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 1964. С. 115–117.
6. Кириллов В.М. Экспериментальное исследование гидромеханизированного бимтрала // Труды АзЧерНИРО. Вып. 25. Сборник работ по технике рыболовства, технологии обработки рыбы и механизации производственных процессов. Керчь: Изд-во Азово-Черноморского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии, 1964. С. 3–25.
7. Никоноров И.В. Непрерывные способы лова рыбы. М.: Пищевая промышленность, 1968. 103 с.
8. Справочник промысловика. Севастополь: Центральное проектно-конструкторское и технологическое бюро, 1988. 479 с.
9. Стафикопуло А.М., Втюрина Н.В., Горбатюк Я.И. Показатели промысла судами различных типов в Азово-Черноморском бассейне в период 2017–2021 гг. // Водные биоресурсы и среда обитания. 2022. Т. 5, № 4. С. 105–119. doi: 10.47921/2619-1024_2022_5_4_105.
10. Булгакова Т.И., Кульба С.Н., Пятинский М.М. Моделирование сценариев восстановления запаса русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Азовского моря при отсутствии естественного воспроизводства // Вопросы ихтиологии. 2022. Т. 62, № 2. С. 198–208. doi: 10.31857/S0042875222020047.
11. Надолинский В.П., Шляхов В.А., Александрова У.Н. Камбалы Азово-Черноморского бассейна (Bothidae, Scophthalmidae, Pleuronectidae, Soleidae) // Вопросы рыболовства. 2018. Т. 19, № 4. С. 424–444.
12. Жукова С.В., Шишкин В.М., Карманов В.Г., Подмарева Т.И., Безрукавая Е.А., Бурлачко Д.С., Лутынская Л.А., Фоменко И.Ф. Новые рекорды солёности Азовского моря // Актуальные проблемы изучения черноморских экосистем — 2020 : тезисы докл. Всерос. онлайн-конф. (г. Севастополь, 19–22 октября 2020 г.). Севастополь: Изд-во Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского», 2020. С. 41–43.

REFERENCES

1. Lutz G.I. Usloviya sushchestvovaniya, osobennosti formirovaniya i promysel azovskoy tyul'ki [Habitat conditions, specificities of stock formation and fishery of the Azov tyulka]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2009, 116 p. (In Russian).
2. Pyatinskiy M.M., Nadolinskiy V.P., Zhukova S.V., Nadolinskiy R.V., Burlachko D.S., Kozobrod I.D. Vliyanie izmeneniya solenosti Azovskogo morya na produktivnost' zapasa i chislennost' lichinki tyul'ki v period 2000–2020 gg. [Influence of Azov Sea salinity into common tyulka reproduction potential rate and larva numbers during the period 2000–2020]. *Vestnik Kerchenskogo gosudarstvennogo morskogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of the Kerch State Marine Technological University], 2022, no. 2, pp. 54–73. (In Russian).
3. Kirillov V.M. Lov tyul'ki v Azovskom more gidromekhanizirovannymi nevodami [Black Sea sprat fishing with hydraulic mechanized seines in the Azov Sea]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1964, 47 p. (In Russian).

4. Tatarnikov V.A., Akishin V.V., Istomin I.G., Astafyev S.G., Roy I.V., Oruzhenko S.S. Perechen' sposobov i orudiy promyshlennogo i pribreznogo rybolovstva Dal'nevostochnogo rybokhozyaystvennogo basseyna (za isklyucheniem vnutrennikh vod) [List of fishing methods and gears used for industrial and coastal fishing in the Far Eastern Fishery Basin (excluding inland waters)]. Moscow: VNIRO Publ., 2019, 208 p. (In Russian).
5. Smirnov A.N., Kostyuchenko R.A., Mayskiy V.N. Ob ispol'zovanii zapasov tyul'ki i ratsional'nom ee love v Azovskom more [On stock exploitation of the Black Sea sprat and its sustainable fishing in the Azov Sea]. In: *Sbornik annotatsiy rabot AzNIIRKH, vypolnennykh v 1963 godu* [Collection of abstracts of AzNIIRKH papers, completed in 1963]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 1964, pp. 115–117. (In Russian).
6. Kirillov V.M. Eksperimental'noe issledovanie gidromekhanizirovannogo bimtrala [Experimental investigation of a hydraulic mechanized beam trawl]. In: *Trudy AzCherNIRO. Vyp. 25. Sbornik rabot po tekhnike rybolovstva, tekhnologii obrabotki ryby i mekhanizatsii proizvodstvennykh protsessov* [Proceedings of the Azov and Black Sea Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography. Issue 25. Collection of papers on fishing practice, fish processing technology, and automation of production processes]. Kerch: Azovo-Chernomorskiy nauchno-issledovatel'skiy institut morskogo rybnogo khozyaystva i okeanografii [Azov and Black Sea Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography] Publ., 1964, pp. 3–25. (In Russian).
7. Nikonorov I.V. Nepreryvnye sposoby lova ryby [Methods of continuous fishing]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1968, 103 p. (In Russian).
8. Spravochnik promyslovika [Fisherman's handbook]. Sevastopol: Tsentral'noe proektno-konstruktorskoe i tekhnologicheskoe byuro [Central Bureau of Design, Engineering, and Technology], 1988, 479 p. (In Russian).
9. Stafikopulo A.M., Vtyurina N.V., Gorbatyuk Ya.I. Pokazateli promysla sudami razlichnykh tipov v Azovo-Chernomorskom basseyne v period 2017–2021 gg. [Fishing parameters of the vessels of various types in the Azov and Black Sea Basin in 2017–2021]. *Vodnye bioresursy i sreda obitaniya* [Aquatic Bioresources & Environment], 2022, vol. 5, no. 4, pp. 105–119. doi: 10.47921/2619-1024_2022_5_4_105. (In Russian).
10. Bulgakova T.I., Kulba S.N., Piatinskii M.M. Modeling for scenarios for stock recovery of Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* in the Sea of Azov in the absence of natural reproduction. *Journal of Ichthyology*, 2022, vol. 62, no. 2, pp. 254–265. doi: 10.1134/S0032945222020035.
11. Nadolinskiy V.P., Shlyakhov V.A., Aleksandrova U.N. Kambaly Azovo-Chernomorskogo basseyna (Bothidae, Scopthalmidae, Pleuronectidae, Soleidae) [Flatfishes in the Azov and Black Sea Basin (Bothidae, Scopthalmidae, Pleuronectidae, Soleidae)]. *Voprosy rybolovstva* [Problems of Fisheries], 2018, vol. 19, no. 4, pp. 424–444. (In Russian).
12. Zhukova S.V., Shishkin V.M., Karmanov V.G., Podmareva T.I., Bezrukavaya E.A., Burlachko D.S., Lutynskaya L.A., Fomenko I.F. Novye rekordy solenosti Azovskogo morya [New all-time high of the Azov Sea salinity]. In: *Aktual'nye problemy izucheniya chernomorskikh ekosistem — 2020 : tezisy dokladov Vserossiyskoy onlayn-konferentsii (g. Sevastopol', 19–22 oktyabrya 2020 g.)* [Pressing issues of the Black Sea ecosystem research — 2020. Abstracts of the All-Russian Online Conference (Sevastopol, 19–22 October, 2020)]. Sevastopol: Federal'nyy issledovatel'skiy tsentr "Institut biologii yuzhnykh morey im. A.O. Kovalevskogo" [Federal Research Center "A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas"] Publ., 2020, pp. 41–43. (In Russian).

Поступила 09.11.2022

Принята к печати 26.01.2023