



Рыболовство и переработка водных биоресурсов

УДК 639.2.081.1:593.7(262.5)

https://doi.org/10.47921/2619-1024_2024_7_2_80

EDN: XBHRWE



О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРУДИЙ И СПОСОБОВ ДОБЫЧИ ДЛЯ ВЫЛОВА МЕДУЗ В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ БАССЕЙНЕ

А. М. Стафикопуло*, В. А. Андронов, 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: stafkopuloam@azniirkh.vniro.ru

Аннотация

Введение. В последние годы в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне наблюдается значительное развитие и образование больших скоплений сцифоидных медуз корнерота *Rhizostoma pulmo* и аурелии *Aurelia aurita*. **Актуальность.** В связи с резким увеличением биомассы данных желетельных гидробионтов и их негативным воздействием на различные хозяйственные отрасли в настоящее время наиболее реализуемым направлением по сокращению численности медуз является организация их вылова для дальнейшей переработки (и различного применения) или в мелиоративных целях (в т. ч. для ее уничтожения). **Цель** статьи — рассмотреть основные способы и орудия лова медуз, применяемые в мировом рыболовстве и в Российской Федерации, экспериментальные разработки Советского Союза, а также оценить возможность использования при вылове медуз орудий и способов лова, применяющихся в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне при промысле других видов водных биоресурсов. **Методы.** Использованы публикационные, справочные, информационные материалы, научные отчеты, статистические данные ФАО и Росрыболовства по мировой добыче медуз, собранные в рамках выполнения прикладных научных исследований в 2023 г. На основании этих материалов и накопленных авторами данных по рыболовству в Азово-Черноморском бассейне рассмотрены и проанализированы перспективы использования промышленных способов и орудий добычи (вылова) медуз на бассейне. **Результаты.** Отмечены орудия добычи медуз с наибольшим потенциалом — прибрежные (ставные невода) и используемые судовым промыслом (трал, удлиненный кошельковый невод и лампара). **Выводы.** Предоставленные материалы позволяют наметить направления развития изъятия медуз в Азово-Черноморском бассейне.

Ключевые слова: медузы, аурелия, корнерот, Азовское море, Черное море, судовой промысел, прибрежный промысел, орудия лова, ставные невода, трал, типы судов

ON THE POSSIBILITY OF USING THE INDUSTRIAL FISHING GEARS AND TECHNIQUES FOR JELLYFISH HARVESTING IN THE AZOV AND BLACK SEA BASIN

A. M. Stafikopulo*, V. A. Andronov, 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: stafikopuloam@azniirkh.vniro.ru

Abstract

Background. In the recent years, considerable development and formation of large aggregations of scyphozoans, namely barrel jellyfish *Rhizostoma pulmo* and moon jellyfish *Aurelia aurita*, has been observed in the Azov and Black Sea Basin. **Relevance.** Due to the drastic increase in the biomass of these gelatinous aquatic animals and their negative impact on various economic activities, currently the most prospective approach to reducing jellyfish abundance is their harvesting for the further processing (for various purposes) or amelioration of the environment (including their extermination). This article is **aimed** at consideration of the main jellyfish harvesting techniques and gears used in the world fisheries and by the Russian Federation, as well as experimental designs developed in the USSR; it is also aimed at the assessment of the possibility of applying the fishing gears and techniques used in the Azov and Black Sea Fishery Basin for exploitation of other species of aquatic living resources to the jellyfish harvesting. **Methods.** The article references publications, informational materials, scientific reports, as well as the statistical data collected by the FAO and Federal Agency for Fishery (Rosrybolovstvo) on the global catches of jellyfish, including the data collected during applied research undertaken in 2023. Based on these materials and the data on the fishing operations in the Azov and Black Sea Basin amassed by the authors, the prospects of using industrial methods and commercial fishing gear for jellyfish harvesting (extraction) in the Azov and Black Sea Basin have been considered. **Results.** The fishing gears that are most promising for jellyfish harvesting have been identified, both coastal ones (pound nets) and used off the board of a fishing vessel (trawl, elongated purse seine, and lampara net). **Conclusion.** The provided data make it possible to outline the prospective approaches to jellyfish extraction in the Azov and Black Sea Basin.

Keywords: jellyfish, moon jellyfish, barrel jellyfish, Azov Sea, Black Sea, industrial fishing, coastal fishing, fishing gear, pound nets, trawl, vessel types

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в Черном море, а в связи с осолонением Азовского моря — и в нем [1], наблюдается значительное развитие популяций сцифоидных медуз (Scyphozoa) корнерота *Rhizostoma pulmo* и аурелии *Aurelia aurita* [2], запасы которых оцениваются специалистами Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») на уровне 3–5 млн т (табл. 1).

В прибрежных морских водах многих стран также происходит резкое увеличение биомассы медуз, что негативно воздействует на традиционное рыболовство: ухудшает работу орудий лова и уменьшает сырьевую базу рыболовства — являясь хищниками и потребителями вторичной продукции (зоопланктон и др.), медузы составляют трофическую конкуренцию рыбам, в особенности массовым пелагическим видам (в Азово-Черноморском бассейне — хамсе, тюльке, сельди), могут

потреблять личинки и икру рыб; также они оказывают негативное влияние на рекреационные зоны и вредят прибрежному туризму [3, 4].

Подходы к решению проблемы сглаживания негативных последствий от всплеск численности медуз в мире различны: предлагается активнее использовать медуз в пищу, при производстве косметических средств, кормов для аквакультуры, в качестве добавки к кормам сельскохозяйственных животных и птиц, для увеличения прочности строительных материалов и др.

Промышленным ловом медуз в 50-х гг. прошлого столетия начала заниматься Индонезия. Постепенно и другие страны стали относить медуз к объектам промысла: КНР, Малайзия, Япония, Таиланд, Индонезия, Турция, Австралия, США, Республика Корея и т. д. По данным ФАО, в последние годы в мире ежегодно добывается около 300 тыс. т медуз [5].

Таблица 1. Запасы медуз в Азово-Черноморском бассейне в период 2022–2024 гг.**Table 1.** Jellyfish stocks in the Azov and Black Sea Basin in 2022–2024

Год Year	Черное море / Black Sea		Азовское море / Azov Sea	
	Запас, т Stock, t	Рекомендованный объем, т Recommended catch, t	Запас, т Stock, t	Рекомендованный объем, т Recommended catch, t
2022	5700000	9878	4500000	9662
2023	5405000	9878	2900000	9662
2024	4521000	9878	2900000	9538

С 2000 г. начался промысел медузы Российской Федерацией у берегов Приморья. Хотя промысел медузы в этом районе пока не получил интенсивного специализированного характера и нестабилен, объемы ее добычи растут. Так, в 2020 г. в Приморье Россией было добыто 391 т, а в 2021 г. — уже 549 т ропилемы [6].

Так как тенденция массового развития численности медуз не только в Черном море, но и в Азовском, может носить длительный характер, становится жизненно важным вопрос снижения негативного воздействия медуз как на рекреационные функции регионов, так и на состояние водных биоресурсов и рыболовство в целом.

Одной из основных мер по сокращению численности популяции медуз в Азово-Черноморском бассейне может быть их вылов. Вылов медуз может осуществляться для их дальнейшей переработки (в различных целях) или носить мелиоративный характер (в т. ч. для ее уничтожения).

С целью организации промысла медуз на заседании Азово-Черноморского бассейнового научно-промыслового совета от 3 декабря 2020 г. Азово-Черноморскому филиалу ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») было дано поручение проработать вопрос о возможности проведения исследований в направлении разработки орудий лова и способов переработки медуз, т. к. действующие нормы, изложенные в правилах рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна, утвержденных приказом Минсельхоза России от 9 января 2020 г. № 1 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна» (далее — Правила рыболовства), регламентирующие добычу (вылов) медуз, особенно в части разрешенных специализированных орудий лова, могут быть недостаточными для ее эффективного изъятия.

Согласно нормам, перешедшим из предыдущей редакции правил рыболовства в Правила рыболовства, принятые в 2020 г., добычу (вылов) медуз в Азовском и Черном морях разрешено осуществлять в рамках специализированного промысла только закидными неводами, волокушами и ручными сачками или в качестве прилова в любые орудия добычи (вылова), используемые при добыче (вылове) других видов водных биоресурсов. То есть, из специализированных орудий лова медуз Правилами рыболовства разрешены только некоторые их виды (слабо механизированные и, вероятно, не самые эффективные для добычи медузы), применяемые в прибрежной зоне, в то время как судовая добыча медузы (более механизированная) специализированными орудиями лова, в т. ч. в открытой части Азовского и Черного морей, не предусмотрена. При этом добыча медузы в качестве прилова может быть неэффективной и малореализуемой.

С 2022 г. медузы в Азово-Черноморском бассейне являются водным биоресурсом, для которого устанавливается рекомендованный объем добычи (вылова) в Черном и Азовском морях. При этом разрешенный объем добычи медуз пока установлен не очень большим, скорее «символическим» (табл. 1), чтобы позволить начать организацию ее добычи (вылова) в более крупных масштабах. Поэтому добыча медуз в Азово-Черноморском бассейне пока находится в зачаточном состоянии: в 2022 г. в Азовском море было впервые добыто 0,296 т медузы. Разумеется, такой небольшой объем вылова медуз и современные возможности их вылова в целом не могут удовлетворить потребность в снижении их численности в регионе. Для эффективной борьбы с распространением медуз необходимо увеличить уровень их изъятия.

Целью работы является рассмотрение основных способов и орудий лова медуз, применяемых

в мировом рыболовстве и в Российской Федерации, экспериментальных разработок Советского Союза, а также оценка возможности использования для вылова медуз орудий и способов лова, применяющихся в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне при промысле других видов водных биоресурсов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор и обобщение публикационных, справочных, информационных материалов, научных отчетов по способам и орудиям добычи (вылова) медуз в мировом рыболовстве, экспериментальным разработкам орудий лова медузы в Советском Союзе, ведению промысла Российской Федерацией медузы ропилемы в Приморье проводились в рамках выполнения прикладных научных исследований «Проведение исследований по разработке способов и орудий добычи (вылова) медуз в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне» в 2023 г. Использованы статистические данные ФАО и Росрыболовства по мировой добыче медузы. На основании имеющейся справочной и учебной литературы, накопленных авторами данных по рыболовству в Азово-Черноморском бассейне, в т. ч. в последние годы при значительном развитии популяций сцифоидных медуз на бассейне, рассмотрены и проанализированы способы и орудия добычи (вылова), применяющиеся в рыболовстве Российской Федерации в Азово-Черноморском бассейне, и возможность их применения при добыче (вылове) медуз.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Способы и орудия добычи медуз в мировом рыболовстве

Добыча медузы в мировом рыболовстве ведется как судовым, так и прибрежным промыслом. При таком промысле используются как активные, так и пассивные орудия лова.

В Китае распространена добыча медузы судовым промыслом на основе использования приливно-отливных течений, при которой растяжные ставные сети из толстой дели устанавливаются поперек течения, чтобы они образовали препятствие. При таком способе выставляется до 10 сетей в порядке общей длиной 1 км на глубине около 20 м (рис. 1). Сети перекрывают всю толщу воды.

Выборка сетей происходит с помощью сетевыборочного механизма по типу комплекса турачек. Выборка улова медузы происходит каплером из каждой сети отдельно.

В Японии используют соединение 15–20 сетей длиной 40 м и высотой 5–8 м, которые ставятся под прямым углом к приливному течению. Также в странах Юго-Восточной Азии часто применяются различные типы растяжных сетей.

Применение в Азово-Черноморском бассейне таких растяжных сетей с толстой делью, выставляемых поперек течения, может рассматриваться как способ концентрации медуз, но использовать их в прибрежном рыболовстве более целесообразно, чем при судовом промысле. На судах, применяемых в Азово-Черноморском бассейне, не предусмотрены сетевыборочные механизмы по типу

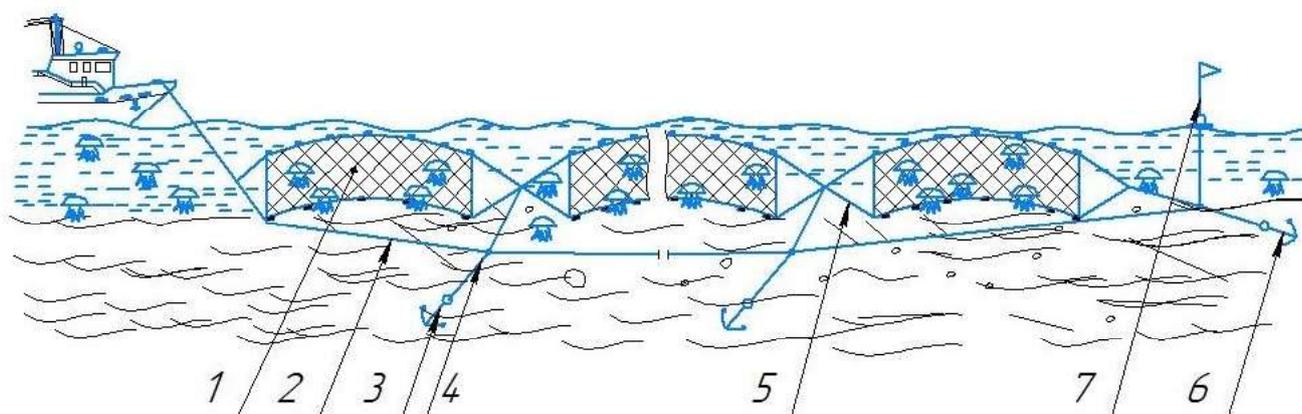


Рис. 1. Промысел медузы растяжными сетями в Китае: 1 — сеть, 2 — вожак, 3 — промежуточный якорь, 4 — якорная оттяжка, 5 — усы, 6 — концевой якорь, 7 — буй-веха

Fig. 1. Jellyfish harvesting with drift nets in China: 1 — netting, 2 — headrope, 3 — middle anchor, 4 — anchor rope, 5 — bridles, 6 — end anchor, 7 — highflyer buoy

комплекса турачек для выборки таких сетей, а их дополнительная установка может быть невозможна. Использовать сети с толстой делью в прибрежном рыболовстве можно комбинированно: в качестве направляющего крыла специализированного ставного невода для добычи медуз и как самостоятельные орудия лова медуз.

В качестве ручных орудий лова медуз в странах Юго-Восточной Азии используются кошки с металлическими крючьями (зубьями) на держке (шесте) и сачки диаметром от 0,3 до 1 м (рис. 2).

В прибрежном рыболовстве стран Азии применяют ставные невода (рис. 3). Кроме того, для лова медузы могут использоваться кошельковые и закидные невода, бамбуковые запруды (заколы) [7, 8].

Ставные и кошельковые невода являются орудиями лова, традиционно используемыми в Азово-Черноморском бассейне, и вполне могут рассматриваться в качестве специализированных орудий лова медуз. Также можно рассмотреть возможность использования для лова медуз вблизи берега такого недорогого в изготовлении и простого в применении ручного орудия лова, как кошка, наряду с сачком. Рассмотрение бамбуковых запруд (заколов) нецелесообразно, т. к. это неизвестный и нехарактерный для этого региона способ лова.

В США развит промысел медузы тралами с использованием выстрелов для горизонтального раскрытия. Для такого промысла применяются малотоннажные суда с трюмом в корме и выборкой мешка трала на корму по слипу. Выливка медузы из мешка осуществляется на транспортерную ленту, по которой она наливом направляется в трюм (рис. 4).

Лов тралами с использованием выстрелов для горизонтального раскрытия может рассматриваться и как способ лова медузы в Азово-Черноморском бассейне. Такой способ раскрытия трала имеет свои преимущества по сравнению с использованием траловых досок: можно снизить скорость траления (т. к. при большой скорости медуза может забивать дель трала), снизить нежелательный прилов, уменьшается агрегатное сопротивление трала. Также имеется опыт работы с выстрелами — в бассейне Черного моря ведется промысел тюльки бурилами, представляющими собой подвижной невод, буксировка и горизонтальное раскрытие которого осуществляется выстрелами.

Специалистами из Владивостока П.А. Бородиным и Е.В. Осиповым было предложено устройство для лова медуз, представляющее собой близнецовый невод [9]. Одной из особенностей данного



а



б

Рис. 2. Ручной лов медузы: а — кошкой, б — сачком

Fig. 2. Manual harvesting of jellyfish: а — with a grapple pole, б — with a hand net



Рис. 3. Заход медузы в ставной невод у берегов Японии

Fig. 3. Jellyfish entering a pound net at the coast of Japan



Рис. 4. Выливка медузы из тралового мешка

Fig. 4. Jellyfish discharge out of a trawl codend

орудия лова является использование квадратной формы ячеи. Выбор квадратной формы предполагает максимальную фактическую площадь сетного полотна, что дает экономию сетематериалов и материалов оснастки верхней и нижней подбор, а также позволяет сохранить проектную форму орудия лова при воздействии на него гидродинамических нагрузок. Такой способ лова в настоящее время для Азово-Черноморского бассейна представляется нецелесообразным из-за сложности организации совместной работы двух судов. Использование квадратной формы ячеи в других специализированных орудиях лова медуз может дать положительный эффект.

Экспериментальные разработки орудий лова медуз велись и в Советском Союзе. Значительное осолонение Азовского моря, начавшееся в 1968 г. и достигшее к 1976–1977 гг. 13,8 ‰, вызвало целый ряд нарушений его экосистемы. Резкие изменения водной среды обусловили проникновение в водоем больших объемов медуз *Aurelia aurita* и *Rhizostoma pulmo*. Хорошая кормовая база и благоприятный температурный режим позволили им широко расселиться по всей акватории Азовского моря [10].

В 1979 г., согласно «Плану мероприятий по выполнению поисковых работ промышленного использования медуз Азовского моря», утвержденному Протоколом ВРПО «Азчеррыба» 15 марта 1978 г., был проведен опытный лов медузы близнецовым механизированным неводом (тралом) (рис. 5).

Длина трала по верхней подборе составляла 70,5 м, вертикальное раскрытие составляло 4–5 м, горизонтальное раскрытие — 30 м, площадь устья трала — 120 м², скорость траления — 2 узла [11].

Схема лова медузы представляла собой близнецовый способ с использованием трех судов — двух буксировщиков и судна-«накопителя» улова. Суть этого способа заключалась в том, что два однотипных судна буксировали специальный близнецовый трал, которым облавливаются скопления медузы. Скатывающаяся в мешок трала медуза откачивалась рыбонасосом на буксируемое за орудием лова судно-«накопитель», на котором медуза, пройдя процесс отделения от воды, поступала в трюм.

Выгрузка улова при наполнении судна-«накопителя» и его транспортировка на береговые приемные пункты осуществлялись специально оборудованными транспортными судами, периодически подходящими к судну-«накопителю». Выгрузка улова из судна-«накопителя» осуществлялась установленным на транспортном судне рыбонасосом.

Схема работы судов и орудие лова обеспечивали облов скоплений медузы в Азовском море в поверхностном слое воды от 0 до 5 м при волнении моря до 3 баллов. Производительность комплекса составила 180 т медузы в сутки. Успех работы при постановке трала и самого траления зависел, прежде всего, от согласованных действий всех судов.

В целом был получен положительный результат использования близнецового лова, однако

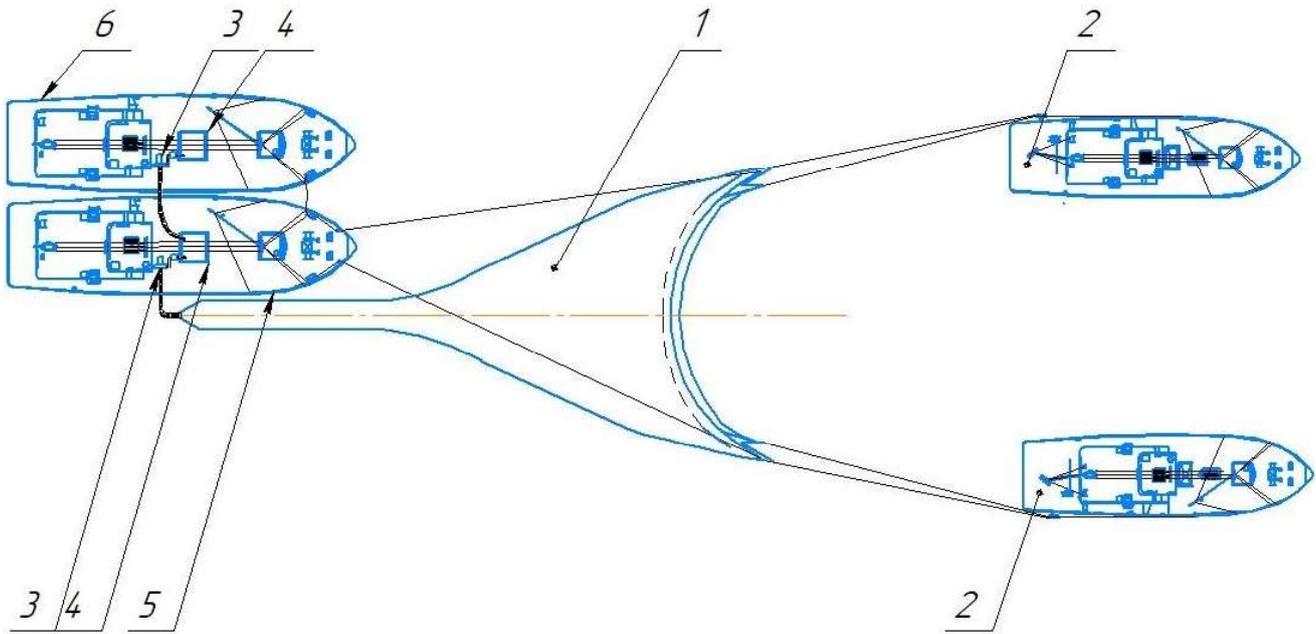


Рис. 5. Близнецовый лов медузы: 1 — трал близнецовый, 2 — судно-буксировщик, 3 — рыбонасосная установка, 4 — трюм, 5 — судно-«накопитель», 6 — транспортное судно

Fig. 5. Paired trawl harvesting of jellyfish: 1 — twin trawl, 2 — towing vessel, 3 — fish pump, 4 — cargo hold, 5 — collector vessel, 6 — carrier vessel

имелись и недостатки; возможность его широко-го промыслового применения ограничивали такие факторы, как отсутствие достаточного количества судов-транспортников (для бесперебойной работы одного такого комплекса необходимо 10 судов-транспортников), трудность обеспечения синхронной работы двух «близнецов» и судна-«накопителя», недостаточная маневренность этого орудия лова в прибрежной зоне между ставными неводами, где образуются наиболее плотные скопления медузы. Следует отметить, что в настоящее время такой способ лова еще менее осуществим из-за сложности организации совместной работы трех судов. Вызывает интерес возможность применения рыбонасосов как для откачки медузы из других орудий лова, так и в качестве самостоятельных орудий лова медуз.

В порядке изыскания возможности устранения указанных недостатков был предложен лов медузы в односудовом варианте. Однако исследования прервались — вероятно, из-за опреснения Азовского моря и уменьшения запаса медузы.

В настоящее время при ведении добычи Российской Федерацией медузы ропилемы в Приморье в основном используют сачки. Лов сачками производится в поверхностных слоях воды; также

для задержки медузы или ее концентрации могут использоваться установленные сети. Сети выставляются при входе течений в бухту или при выходе, а также в устье рек. Во время прилива медузы направляются в реку с приливным течением и облавливаются (задерживаются) с помощью растягиваемой сети. При этом сачками медузу вылавливают вдоль сетей непосредственно с маломерных судов (лодок).

Потенциально подходящие для добычи (вылова) медузы способы и орудия добычи (вылова), применяющиеся в мировом рыболовстве, сведены в табл. 2.

Рассмотрение возможности добычи медуз орудиями и способами лова других водных биоресурсов, применяющимися в Азово-Черноморском бассейне

При рассмотрении возможности добычи медуз применяющимися в Азово-Черноморском бассейне орудиями и способами лова других водных биоресурсов следует учитывать, что добыча медузы отличается от добычи других видов водных биоресурсов ввиду сильных биологических различий между ними (строение и состав тела, скорость перемещения, реакция на орудие лова и поведение в орудии лова, период сохранности для перера-

Таблица 2. Возможность использования орудий лова для добычи (вылова) медузы в Азово-Черноморском бассейне**Table 2.** Possibility of using various fishing gears for jellyfish harvesting (extraction) in the Azov and Black Sea Basin

№ No.	Орудия лова Fishing gear	Рекомендуется ли разрабатывать специализированный лов медузы Whether the development of targeted jellyfish harvesting techniques is recommended
1	Трал на выстрелах Out-rig trawl (using booms)	да / yes
2	Трал близнецовый Twin trawl	нет / no
3	Невод близнецовый Twin seine	нет / no
4	Кошельковый невод Purse seine	да / yes
5	Закидной невод Haul seine	да / yes
6	Ставной невод Round net	да / yes
7	Бамбуковая запруда (закол) Bamboo weir	нет / no
8	Ставная сеть из толстой дели Fixed net with thick webbing	да / yes
9	Сачки Hand nets	да / yes
10	Кошки Grapnel poles	да / yes

ботки и других свойств). Кроме того, для ее промышленной добычи в больших объемах требуется специальная инфраструктура — из-за сложности переработки медуз и небольшого предварительного срока хранения сырья необходимы быстрая доставка к пунктам переработки, специализированные суда или емкости для транспортировки на берег, сохраняющие нужное качество сырья, и др. Добычу больших объемов медузы целесообразно механизировать и максимально снизить вероятность соприкосновений рыбаков с медузой и попадания слизи на открытые участки тела и в глаза рыбаков.

В Азовском и Черном морях в прибрежном рыболовстве применяются следующие орудия добычи (вылова): кефалевые подъемные заводы, ставные невода, каравки, венгеря, донные ставные невода, подъемные ловушки, ставные и обкидные одностенные сети, закидные невода, кольцевые невода, волокуши, бычковые драги с ручным и полумеханизированным способом использова-

ния, наживные крючья (донные яруса), накидные (кастинговые сети), ручные сачки. При судовом промысле применяются разноглубинные тралы, кошельковые невода, бычковые драги с механизированным способом использования, конусные сети с применением светолова.

В Азовском море медузы корнерот и аурелия распространены как в прибрежной зоне, так и в открытой части моря. В Черном море медуза корнерот более распространена в прибрежной зоне, заливах и бухтах, а медуза аурелия — в открытых частях моря. Так как медуза корнерот *Rhizostoma pulmo* рассматривается как источник сырья, более перспективный для добычи и переработки, чем медуза *Aurelia aurita*, соответственно, исходя из районов наибольшей концентрации медуз, целесообразно в Азовском море вести добычу медуз как прибрежным промыслом в разрешенной 5-километровой зоне, так и судовым промыслом, включая центральные части моря, а в Черном море — прибрежным промыслом и судовым про-

мыслом в заливах и прибрежных мелководных участках моря.

Стационарные ловушки. Наиболее распространенными прибрежными стационарными орудиями лова можно считать ставные невода. По всему побережью как в Черном, так и Азовском морях почти круглогодично эти орудия лова выставляются для добычи хамсы, тюльки, атерины, барабули, ставриды, саргана, сельди, пиленгаса, кефалей, смариды, луфаря и других видов рыб.

Ставные невода, являясь пассивными ловушками, устанавливаемыми на продолжительный период, имеют длинные направляющие крылья (от 100 до 400 м), которые могут задерживать медузу и направлять ее в ловушку ставного невода; при этом медуза массово заходит как во двор ставного невода, так и в котел (рис. 6а). Также медуза в больших количествах концентрируется у крыла (рис. 6б).

Однако, несмотря на то, что медуза хорошо заходит во двор и котел применяемых ставных неводов, использовать их традиционные конструкции для специализированного лова медузы может быть нецелесообразно, т. к. выборка улова из них в лодку будет трудоемка (поскольку производится вручную) и сопряжена с соприкосновениями рыбаков с медузой (при подсушке и выливке улова). Кроме того, имеющимися у рыбаков лодками (грузоподъемностью до 5 т) необходимо будет по несколько раз подрезать ставной невод с больши-

ми уловами медузы (рыбаками визуально отмечаются заходы медуз в один котел по 10–15 т), чтобы доставить весь улов в пункт приемки. Поэтому необходимо разрабатывать специализированные конструкции ставных неводов для лова медузы и удобной транспортировки из них улова.

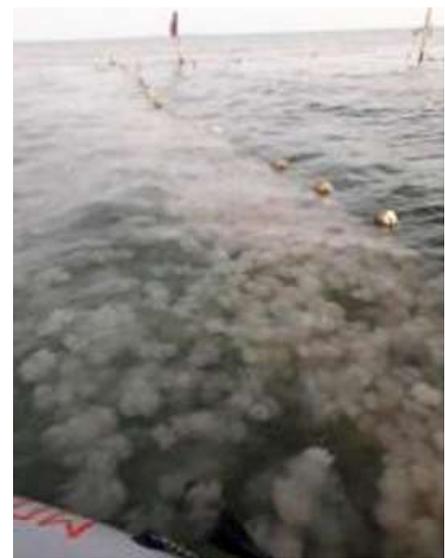
Вместе с тем, добывать или отлавливать медузу, сконцентрированную возле крыльев ставных неводов, установленных для других объектов лова, можно и даже необходимо, поскольку это снизит ее попадание в ловушку ставного невода и, соответственно, уменьшит ее негативное воздействие на уловистость, качество улова и трудоемкость подрезки невода.

Ставные невода можно использовать и для добычи медузы приловом, но по вышеуказанным причинам, а также по причине резкого снижения уловистости ставного невода для основного улова (из-за «забивания» медузой заходов в котел и самого котла), усложненной переборки невода и извлечения из котла улова рыбы, необходимо усовершенствовать его конструкцию.

Как и ставные невода, для лова медузы можно использовать каравку. По сути, каравка является небольшим однокотловым ставным неводом. Каравки устанавливаются недалеко от берега на мелководье. Часто подрезка каравки осуществляется одним или двумя рыбаками, заходящими в воду вброд без использования лодки. Соответственно, в силу небольших размеров каравки, уловы



а



б

Рис. 6. Концентрация медузы ставным неводом: а — в котле, б — возле крыла
Fig. 6. Jellyfish concentration with a pound net: а — in the pound, б — along the leader

медузы будут не такими большими, как у ставных неводов, а специфика ее подрезки из-за небольших размеров, сопряженная с риском еще более тесных соприкосновений рыбаков с медузой, не будет позволять использовать ее для добычи медузы с той же эффективностью, что и ставные невода. В то же время, разрешенная длина крыла до 100 м и необходимое условие установки каравки от берега или переката вполне могут позволить концентрировать медузу в прибрежной зоне с ее изъятием вблизи берега для удобной транспортировки улова к пункту приемки.

Третьим стационарным орудием лова в Азово-Черноморском бассейне являются подъемные заводы. Подъемные заводы при промысле кефалей и пиленгаса устанавливаются в теплое время года, когда осуществляются прибрежные миграции медуз, поэтому медузы могут концентрироваться у крыльев и заходить во двор и котел подъемного завода. На ночь сетная часть двора или котла перекрывается, опускается под воду или поднимается над водой, вследствие чего ночью медуза не может заходить во двор и котел. В светлое время суток в течение дня при движении (ходе) рыбы подъемный завод часто закрывается и перебирается, а зашедшая в котел медуза вытряхивается. Таким образом, прилов медузы в подъемном заводе бывает, но т. к. при ходовой рыбе подрезки происходят часто, медуза прилавливается в небольших количествах.

Еще одним стационарным орудием лова в Азово-Черноморском бассейне является донный ставной невод. Особенностью донного ставного невода, отличающей его от обычного, является то, что он устанавливается на дне на глубинах, значительно превышающих высоту ловушки невода, поэтому она делается закрытой сверху. Донная установка такого невода делает нецелесообразным его использование для лова медузы, т. к. на дне собирается отмирающая медуза, которая тоже может попадать в невод. Кроме того, подрезка донного ставного невода — процесс трудоемкий, и извлекать медузу таким способом из придонного горизонта нецелесообразно.

Бычковые драги. При промысле бычка драгами часто в прилове встречается медуза. Промысел бычков драгами с механизированным способом использования ведется в основном в Азовском море в период сентябрь–октябрь. В этот период медуза повсеместно распространена по всей аква-

тории моря и попадает в драги. Однако, поскольку высота бычковой драги ограничивается Правилами рыболовства (не более 2 м у мотни), а реальное вертикальное раскрытие драги составляет около 1 м, улавливается такой драгой только медуза, которая находится у самого дна или на дне. Соответственно, т. к. на дне собирается и отмирающая медуза, она может попадать в невод, снижая качество улова. К тому же, сама сетная часть драги имеет небольшие размеры, а основной захват облавливаемой площади приходится на длинные урезы, которые сгоняют бычка (донный объект лова) в зону действия сетной части драги. На медузу же урезы влияют и концентрируют ее не будут; облавливается только та медуза, которая находится на пути движения сетной части драги. По этой причине применять имеющиеся бычковые драги для промысла медузы с целью ее дальнейшей переработки нецелесообразно. Можно применять драги с ручным или полумеханизированным способом использования у берега в мелиоративных целях, но такой лов будет сопряжен с большими физическими нагрузками на рыбаков, т. к. механизации лова практически нет.

Использование судового промысла бычка механизированными драгами для изъятия медузы в виде прилова также малоперспективно, т. к. в трюм основных судов, используемых для такого промысла (типа СЧС), невозможно поместить одновременно медузу наливом и улов бычка в ящиках. Кроме того, промысел бычка суда обычно ведут в течение нескольких дней, а улов медузы необходимо в кратчайшие сроки вывозить на берег.

Ставные и обкидные одностенные сети. Важнейшим фактором, определяющим уловистость сети, является толщина нитки. Чем нитка тоньше, тем легче происходит ее врезание во внешние покровы рыбы и тем она лучше обьячеивает и удерживает улов. Опытном установлено, что в среднем для обьячеивания сетями необходимо, чтобы отношение диаметра нити к размеру (шагу) ячеи было менее 0,01. Таким образом, как стандартные ставные, так и обкидные одностенные сети не подходят для добычи медузы, т. к. медуза обьячеиваться в сети по причине своего строения и состава тела не сможет, а тонкая нить сети ее будет только повреждать (резать). Опыт мирового рыболовства показывает, что ставные сети обьячеивающего действия иногда применяют лишь для кратковременного задержания медузы с целью

ее облова возле сети другим орудием лова. Такой лов, однако, носит малопродуктивный характер и в целом нецелесообразен.

Закидные невода и волокуши. В Азово-Черноморском бассейне закидной невод чаще всего применяется во внутренних водоемах: в реках (в основном, Дон и Кубань), лиманах и водохранилищах; в меньшей степени — в прибрежном рыболовстве. Такие закидные невода заметывают с берега или от плавучего притонка и к нему же притоняют.

В реках и лиманах медуза практически не встречается, и прилов медузы закидными неводами не отмечается. Морскими закидными неводами в Азово-Черноморском бассейне облавливали ходовые (движущиеся) косяки рыб — в основном, сельди, пиленгаса, кефали во время миграций. В последние годы промысел морскими закидными неводами практически не ведется, стационарных тоней на побережье и закидных неводов не осталось и, соответственно, нет информации об их эффективности по отношению к лову медузы.

Для использования специализированных закидных неводов для лова медузы следует обустроить новые стационарные тони, оборудованные средствами механизации, т. к. выборка закидного невода с медузой — более трудоемкий процесс, чем выборка невода с рыбой. При этом необходимо определять места скопления медузы у побережья или искать способы ее искусственной концентрации.

Наряду с закидными неводами в Азово-Черноморском бассейне традиционно использовались сходные орудия добычи (вылова) — волокуши. Волокуши конструктивно представляют собой закидные невода малых размеров. В отличие от закидного невода, для применения волокуши в силу ее меньшего размера использование механизированных лебедок не требуется: ее завод, тяга и выборка производятся рыбаками вручную или с использованием для завода бежного конца невода моторной лодки. В последние годы волокушей в Азово-Черноморском бассейне ловили креветок черноморских и бычков.

При лове волокушей креветки черноморской в Азовском море в летне-осенний период в прибрежной зоне отмечался прилов медузы. Однако из-за небольших размеров креветочной волокуши (10–20 м) объем прилова медузы был небольшим. Тем не менее, стягивание и выборка волокуши на берег с приловом медузы вручную — процесс тру-

доемкий. Утяжеляло выборку такой волокуши то, что размер (шаг) ячеи в волокуше для лова креветки составляет во всех частях 8 мм, и, соответственно, сопротивление волокуши значительно увеличивается из-за попадания в нее водорослей, мелкой медузы, гребневиков мнемипсиса и берое. Поэтому для использования волокуш (как орудий лова с ручной выборкой) для специализированного лова медузы необходимо разработать облегченную конструкцию волокуши и способ лова ею, предусматривающий уменьшение трудоемкости работы.

Сачки. В Азово-Черноморском бассейне ручными сачками в основном ловят черноморских креветок. При этом в летне-осенний период в прибрежной зоне может происходить прилов медузы, но т. к. сачки имеют небольшие размеры и лов ведется на небольшой глубине, где медузу видно, рыбаки стараются ее обходить. Следует отметить, что сетной мешок (мотня) у ручных сачков для лова креветок обычно делается длиннее, чем требуется у специализированных сачков для лова медузы, у которых мотню целесообразно делать более короткой для удобства поднятия и выливки улова медузы.

Тралы. Приловы медузы наблюдаются при траловом промысле хамсы в Азовском море и Керченском проливе или шпрота в Черном море, однако добывать медузу в качестве прилова таким способом нецелесообразно по нескольким причинам.

Лов тралами выходящей из Азовского моря на зимовку хамсы в предпроливье Азовского моря и Керченском проливе с разной интенсивностью ведется в октябре–ноябре — в основном судами типов СЧС и ПТР. В последние годы в этот период отмечаются приловы медузы корнерот в тралах. А поскольку вертикальное раскрытие применяемых разноглубинных тралов — от 9 до 12 м — почти перекрывает глубину лова, прилов корнерота в тралах бывает значительным, что негативно влияет на промысел хамсы, снижая объем и качество улова, т. к. зачастую на борт берется только та часть улова, в которой меньше прилова медузы. Тем не менее, добывать медузу приловом при промысле хамсы судами типа СЧС или ПТР нецелесообразно, т. к. хамсовая путина в этом районе кратковременна и нестабильна; к тому же, улов хамсы помещается в трюм в ящиках и пересыпается льдом, что делает невозможным размещение в этом трюме медузы наливом.

Траловый промысел шпрота в Черном море ведется в основном с апреля по сентябрь. В этот

период и медуза аурелия, и медуза корнерот наиболее развиты и многочисленны в Черном море: аурелия более многочисленна в открытой его части, а корнерот — в прибрежной зоне, заливах и бухтах [12].

Основные промысловые скопления шпрота распределяются в светлое время суток, когда возможен их облов, на шельфе в придонном слое. В то же время медуза, как теплолюбивый объект, в основном держится в приповерхностных слоях воды и только в штормовую погоду опускается в придонные слои, поднимаясь в штилевую погоду в приповерхностные слои воды снова. То есть, шпрот и медуза в Черном море держатся в разных слоях воды. Вероятно, именно по этой причине приловы медузы небольшие, а облавливается она в основном при постановке и выборке трала, смене курса траления, когда ваера подбираются и трал поднимается в поверхностные слои. При этом в прилове преобладает медуза аурелия, т. к. лов шпрота по большей части ведется в местах обитания этого вида.

Также важно отметить, что траловый промысел шпрота в основном ведется морозильными траулерами типов СРТМ-К и МРТР. Такие суда вылов замораживают, и их трюмы рассчитаны на хранение улова расфасованным в замороженном виде. Хранение улова в другом виде на таких судах не предусмотрено. А поскольку медуза является водоемким объектом, замораживать ее нецелесообразно, т. к. при разморозке теряется значительная часть улова. В силу этого добывать медузу приловом при промысле шпрота невозможно из-за различного распределения этих объектов лова в море и нецелесообразно из-за ведения такого лова морозильными траулерами.

Вести специализированный лов медузы имеющимися разноглубинными тралами было бы практически невозможно. В АЧБ ведется траловый лов мелких пелагических рыб — хамсы, шпрота и тюльки; соответственно, применяемая в них ячея, как в мешке, так и в мотенной части (возле мешка), небольшая (6,5–16 мм), а значит, эти части трала будут быстро забиваться целой медузой и ее равными (от действия канатной части) частями тела, а также гребневиком, что значительно увеличит сопротивление трала. При этом буксировка трала в таком состоянии может быть неосуществима. Горизонтальное раскрытие применяемых тралов обеспечивается распорными досками, для под-

держания которых в толще воды необходима соответствующая скорость буксировки (не менее 2,5 узлов). При увеличении сопротивления трала доски могут опускаться на дно, нарушая донный биоценоз. Также возможен прилов в трал рыбы, которая, попадая в мешок с медузой, будет давиться и погибать.

В то же время использовать специализированные разноглубинные тралы для добычи (вылова) медузы можно. Так, как уже указывалось выше, в США развит промысел медузы тралами с использованием для горизонтального раскрытия выстрелов. В Азово-Черноморском бассейне почти все типы судов могут использовать разноглубинные тралы; такой способ лова рыбакам знаком и считается эффективным на бассейне. Поэтому целесообразно разработать конструкцию щадящего разноглубинного трала и экологически безопасный способ его использования для добычи медуз в Азовском море и в прибрежных районах Черного моря промысловыми судами с охлаждающими трюмами (типов СЧС и ПТР).

Кошельковые невода. Еще одним, в недавнем прошлом распространенным активным орудием лова судового промысла являлся кошельковый невод. Кошельковыми неводами эффективно облавливалась рыба, образующая скопления. Однако в связи с тем, что промысел кошельковыми неводами велся в основном в холодное время года, медуза в прилове практически отсутствовала. В то же время использовать специализированные орудия кошелькового типа для добычи (вылова) медузы возможно. Эти орудия лова предусмотрены для облова пелагических объектов промысла, какими являются и медузы, к тому же они внедрялись на бассейне как щадящие. На бассейне продолжают работу суда типа СЧС, которые использовались для кошелькового лова. Применять для добычи медузы имеющиеся на бассейне кошельковые невода нецелесообразно, т. к. они имеют сравнительно небольшую длину (и, соответственно, небольшую площадь облова), но большую высоту, что для Азовского моря при добыче медузы не требуется и даже вредно. Поэтому целесообразно разработать конструкцию щадящего кошелькового невода для добычи медуз в Азовском море и в прибрежных районах Черного моря большей длины (с увеличенной площадью облова) и меньшей высоты. Конструкцию подобного невода разработали авторы для облова разреженных скоплений тюльки в зимний

период в Азовском море. Площадь облова таким кошельковым неводом может увеличиться в 9 и более раз [12].

Еще одним видом кошелькового невода как обкидного пелагического невода отцеживающего типа в Азово-Черноморском бассейне можно считать кольцевой невод, в котором нижняя подбора делается короче, чем верхняя. В настоящее время лов рыбы кольцевыми неводами практически не ведется, поэтому эффективность такого орудия лова по отношению к медузе неизвестна. Тем не менее, принцип действия и технику лова кольцевым неводом или же отдельные элементы его конструкции можно использовать для разработки специализированного орудия лова медузы в прибрежной зоне.

Лампара. В отношении облова медузы вызывает интерес еще одно орудие лова кошелькующегося типа без стяжного троса — лампара. Лампара используется в Азово-Черноморском бассейне в качестве учетного научно-исследовательского

орудия лова. Поскольку учетные съемки тюльки и хамсы этим орудием лова производятся в Азовском море в летний период (июнь, август), когда медуза повсеместно распространена в море, уловы медузы лампарой (даже сравнительно небольших размеров — длиной 173 м по верхней подборе) бывают значительными.

Другие применяемые в Азовском и Черном морях орудия добычи (вылова) — венгеря, подъемные ловушки, наживные крючья (донные яруса), накидные (кастинговые) сети, конусные сети — являются менее перспективными для добычи медузы приловом, или их использование на специализированном промысле медузы будет малоэффективным и нецелесообразным.

Потенциально подходящие и рекомендованные для добычи (вылова) медузы способы и орудия добычи (вылова), применяющиеся в рыболовстве в Азово-Черноморском бассейне, сведены в табл. 3.

Таблица 3. Возможность использования орудий лова, применяющихся в Азово-Черноморском бассейне, для добычи (вылова) медузы

Table 3. Possibility of applying fishing gears used in the Azov and Black Sea Basin to jellyfish harvesting (extraction)

№ No.	Орудие лова Fishing gear	Наличие медуз в прилове Presence of jellyfish in by-catch	Пригодность для специализированного целевого лова медузы Feasibility for the targeted jellyfish harvesting	Пригодность для мелиоративного лова медузы Feasibility for the ameliorative jellyfish extraction
1	2	3	4	5
1	Трал Trawl	да / yes	да / yes	нет / no
2	Кошельковый невод Purse seine	нет / no	да / yes	нет / no
3	Бычковая драга Goby dredge	да / yes	нет / no	да / yes
4	Конусная сеть Cone net	нет / no	нет / no	нет / no
5	Подъемный завод Lift net	да / yes	нет / no	нет / no
6	Ставной невод Pound net	да / yes	да / yes	да / yes
7	Каравка “Karavka” (small pound net)	да / yes	да / yes	да / yes
8	Донный ставной невод Bottom pound net	да / yes	нет / no	нет / no

Таблица 3 (окончание)

Table 3 (finished)

1	2	3	4	5
9	Вентерь Fyke net	незначительно / in small amounts	нет / no	нет / no
10	Подъемная ловушка Fishing trap	нет / no	нет / no	нет / no
11	Ставная сеть Fixed net	незначительно / in small amounts	да / yes	нет / no
12	Обкидная сеть Ring seine	незначительно / in small amounts	нет / no	нет / no
13	Закидной невод Haul seine	нет / no	да / yes	нет / no
14	Волокуша Dragnet	да / yes	да / yes	да / yes
15	Кольцевой невод Ring purse seine	нет / no	нет / no	нет / no
16	Лампара Lampara net	да / yes	да / yes	нет / no
17	Наживные крючья Baited hooks (long-line)	нет / no	нет / no	нет / no
18	Накидная (кастинговая) сеть Cast net	нет / no	нет / no	нет / no
19	Сачки Hand nets	незначительно / in small amounts	да / yes	да / yes

ВЫВОДЫ

Наиболее приемлемыми и перспективными прибрежными орудиями лова медуз являются ставные невода, которыми возможно как вести их специализированную добычу, так и добывать в качестве прилова. Для добычи медуз приловом необходимо усовершенствовать конструкцию ставного невода и разработать способ отделения медуз от основного улова с возможностью отдельной выборки улова. Целесообразно вести лов медуз также и у направляющего крыла, где они концентрируются. При разработке конструкций орудий лова медуз особое внимание необходимо уделить операциям по выливке улова и его транспортировке к местам приемки.

При судовом промысле медуз целесообразно использовать разноглубинный трал, удлиненный кошелевый невод и лампару, сделав их конструкции специализированными для лова медуз и минимизировав вероятность прилова других видов водных биоресурсов.

Для лова медуз закидными неводами и волокушами необходимо разрабатывать конструкции

этих орудий лова с учетом специфичности объекта лова и важности сохранения качества улова в случае дальнейшей переработки. При использовании специализированных закидных неводов для лова медуз необходимо определять места концентраций медуз у побережья или находить способы их искусственной концентрации, а также обустраивать тони и устанавливать на них средства механизации для эксплуатации таких орудий лова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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: 41–43.
2. Мирзоян З.А., Мартынюк М.Л., Хренкин Д.В., Афанасьев Д.Ф. Развитие популяций сцифоидных медуз *Rhizostoma pulmo* и *Aurelia aurita* в Азовском море. *Водные биоресурсы и среда обитания*.

2019. Т. 2, № 3: 27–35. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2019_2_2_27.
3. Мирзоян А.В., Саенко Е.М., Дудкин С.И. Сырьевая база промысловых беспозвоночных в Азовском море и динамика ее освоения в 2000–2022 гг. *Водные биоресурсы и среда обитания*. 2023. Т. 6, № 4: 51–67. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2023_6_4_51.
 4. Радченко К.В. Новые данные по распределению и питанию медуз в северо-западной части Тихого океана. *Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра*. 2013. Т. 172: 52–64.
 5. Мировые уловы рыбы и нерыбных объектов промысла в 2016–2020 гг. (по материалам ФАО) / под ред. К.В. Колончина. М.: Изд-во ВНИРО, 2022. Т. 1. 167 с.
 6. Статистические сведения по рыбной промышленности России 2020, 2021 гг. / под ред. К.В. Колончина. М.: Изд-во ВНИРО, 2022. 86 с.
 7. Бородин П.А. Моделирование рыболовных систем для промысла медузы *Rhopilema esculenta* : автореф. дис. канд. техн. наук. Владивосток: Изд-во Дальневосточного государственного технического университета, 2004. 24 с.
 8. Яковлев Ю.М., Бородин П.А., Осипов Е.В. Промысел медузы ропилемы в заливе Петра Великого (Японское море). *Рыбное хозяйство*. 2005. № 5: 72–75.
 9. Бородин П.А., Осипов Е.В. Устройство для лова медузы : свидетельство на полезную модель № 26368. Патент РФ А01К73/02. Заяв. 27.06.2002. Оpubл. 10.12.2002.
 10. Закутский В.П., Луц Г.И., Шишкин В.М. Численность и биомасса медузы в Азовском море. *Рыбное хозяйство*. 1983. № 8: 33–34.
 11. ТЭО техники добычи медузы близнецовым гидромеханизированным тралом. Севастополь: Изд-во Проектно-конструкторского и технологического бюро, 1982. 20 с.
 12. Стафикопуло А.М., Андронов В.А., Втюрина Н.В., Горбатюк Я.И. Использование кошелькового невода новой конструкции для облова разреженных скоплений тюльки в Азовском море. *Труды АзНИИРХ*. 2023. Т. 4: 41–59.
 1. 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: 41–43. (In Russian).
 2. Mirzoyan Z.A., Martynyuk M.L., Khrenkin D.V., Afanasyev D.F. Razvitiye populyatsiy stisfoidnykh meduz *Rhizostoma pulmo* i *Aurelia aurita* v Azovskom more [Development of the scyphozoan jellyfish *Rhizostoma pulmo* and *Aurelia aurita* populations in the Azov Sea]. *Vodnye bioresursy i sreda obitaniya* [Aquatic Bioresources & Environment]. 2019. Vol. 2, no. 3: 27–35. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2019_2_2_27. (In Russian).
 3. Mirzoyan A.V., Saenko E.M., Dudkin S.I. Syr'evaya baza promyslovykh bespozvonochnykh v Azovskom more i dinamika ee osvoeniya v 2000–2022 gg. [Exploitable resources of commercial invertebrates in the Azov Sea and the dynamics of their exploitation in 2000–2022]. *Vodnye bioresursy i sreda obitaniya* [Aquatic Bioresources & Environment]. 2023. Vol. 6, no. 4: 51–67. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2023_6_4_51. (In Russian).
 4. Radchenko K.V. Novye dannye po raspredeleniyu i pitaniyu meduz v severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana [New data on distribution and feeding of jellyfish in the North-West Pacific]. *Izvestiya Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo rybokhozyaystvennogo tsentra* [Transactions of the Pacific Research Institute of Fisheries and Oceanography]. 2013. Vol. 172: 52–64. (In Russian).
 5. Mirovye ulovy ryby i nerybnykh ob'ektov promysla v 2016–2020 gg. (po materialam FAO) [Global catches of finfish and non-fish target species in 2016–2020 (based of the FAO data)]. K.V. Kolonchin (ed.). Moscow: VNIRO Publ., 2022. Vol. 1. 167 p. (In Russian).
 6. Statisticheskie svedeniya po rybnoy promyshlennosti Rossii 2020, 2021 gg. [Statistical data on the fishing industry of Russia for 2020, 2021]. K.V. Kolonchin (ed.). Moscow: VNIRO Publ., 2022. 86 p. (In Russian).
 7. Borodin P.A. Modelirovanie rybolovnykh sistem dlya promysla meduzy *Rhopilema esculenta* : avtoref. dis. kand. tekhn. nauk [Modeling of fishing systems for harvesting of the flame jellyfish *Rhopilema esculenta*. Extended abstract of Candidate's (Engineering) Thesis]. Vladivostok: Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy tekhnicheskyy universitet [Far Eastern State Technical University] Publ., 2004. 24 p. (In Russian).
 8. Yakovlev Yu.M., Borodin P.A., Osipov E.V. Promysel meduzy ropilemy v zalive Petra Velikogo (Yaponskoe more) [The fishery of jellyfish *Rhopilema* in Peter the Great Bay (Sea of Japan)]. *Rybnoe khozyaystvo* [Fisheries]. 2005. No. 5: 72–75. (In Russian).
 9. Borodin P.A., Osipov E.V. Ustroystvo dlya lova meduzy : svidetel'stvo na poleznuyu model' N 26368 [Device for jellyfish harvesting. Certificate for a

REFERENCES

- working model No. 26368]. Patent of the Russian Federation RF A01K73/02. Appl. 27.06.2002. Publ. 10.12.2002.
10. Zakutskiy V.P., Luts G.I., Shishkin V.M. Chislennost' i biomassa meduzy v Azovskom more [Abundance and biomass of jellyfish in the Azov Sea]. *Rybnoe khozyaystvo* [Fisheries]. 1983. No. 8: 33–34. (In Russian).
 11. TEO tekhniki dobychi meduzy bliznetsovyim gidromekhanizirovannym tralom [Technical and economical feasibility of jellyfish harvesting with hydraulic motorized twin trawl]. Sevastopol: Proektno-konstruktorskoe i tekhnologicheskoe byuro [Designing and Engineering Technological Agency] Publ., 1982. 20 p. (In Russian).
 12. Stafikopulo A.M., Andronov V.A., Vtyurina N.V., Gorbatyuk Ya.I. Ispol'zovanie koshel'kovogo nevida novoy konstruktzii dlya oblova razrezhennykh skopleniy tyul'ki v Azovskom more [The use of a newly-designed purse seine for exploitation of the sparse aggregations of the Black Sea–Caspian sprat (tyulka) in the Azov Sea]. *Trudy AzNIIRKH* [Proceedings of AzNIIRKH]. 2023. Vol. 4: 41–59. (In Russian).

Для цитирования: Стафикопуло А.М., Андронов В.А., Втюрина Н.В., Горбатюк Я.И. О возможности использования промышленных орудий и способов добычи для вылова медуз в Азово-Черноморском бассейне. *Водные биоресурсы и среда обитания*. 2024. Т. 7, № 2: 80–95.

Об авторах:

Стафикопуло Алексей Мстиславович, заведующий сектором орудий лова Отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (298300, г. Керчь, ул. Свердлова, 2), ORCID 0000-0002-3961-2499, stafikopuloam@azniirkh.vniro.ru

Андронов Виктор Анатольевич, ведущий специалист сектора орудий лова Отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (298300, г. Керчь, ул. Свердлова, 2), ORCID 0009-0004-1272-1005, andronovva@azniirkh.vniro.ru

Втюрина Надежда Владиславовна, ведущий специалист сектора орудий лова Отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (298300, г. Керчь, ул. Свердлова, 2), ORCID 0000-0002-7007-8933, vturinanv@azniirkh.vniro.ru

Горбатюк Ярослав Игоревич, младший специалист сектора орудий лова Отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (298300, г. Керчь, ул. Свердлова, 2), ORCID 0000-0001-5028-3780, gorbatyuky@azniirkh.vniro.ru

Поступила в редакцию 24.01.2024

Поступила после рецензии 24.03.2024

Принята к публикации 25.03.2024

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант.

Received 24.01.2024

Revised 24.03.2024

Accepted 25.03.2024

Conflict of interest statement

The authors do not have any conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.