

21. Murphy E., Thope S., Watkins J. and R. Hewitt. Modeling krill transport pathways in the Scotia Sea: spatial and environmental connections generating the seasonal distribution of krill // Deep-Sea Research II. – 2004. – Vol.51, Nos.12-13: 1435-1456.
22. SC-CAMLR. Report of the Twentieth Meeting of the Scientific Committee (SC-CAMLR-XIX) // CCAMLR, Hobart, Australia. – 2001.
23. SC-CAMLR. Report of the Twenty-first Meeting of the Scientific Committee (SC-CAMLR-XIX) // CCAMLR. – 2002. – Hobart, Australia: 524pp.
24. SC-CAMLR. Report of the Twenty-freet Meeting of the Scientific Committee (SC-CAMLR-XIX) // CCAMLR.– Hobart, Australia. – 2002. – 424 pp.
25. Sushin V.A. and A.P.Myskov. Location and intensity of the Soviet krill fishery in the elephant island area (South Shetland Islands), 1988/89. // In: *Selected Scientific Papers, 1992* (.SC-CAMLR-SSP/9). CCAMLR.– Hobart, Australia. – 1992. – 305-336.
26. Sushin V.A. Distribution of the Soviet krill fishing fleet in the South Orkney area (Subarea 48.2) during 1989/1990 // *CCAMLR Science*. – 1998. – Vol.5:51-63.
27. Sushin V. and K. Shulgovsky. Krill distribution in the western Atlantic sector of the Southern Ocean during 1983/84; 1984/85 and 1987/88 based on the results of Soviet mesoscale surveys conducted using an Assaks-Kidd midwater trawl // *CCAMLR, Science*. – 1999. – Vol.6 :59-70.
28. Sushin V.A., Gasyukov P.C., Zimin A.V, Kasatkina S.M. Distribution of the soviet fishing fleet and catches (CPUE) in Subdivision 48.3 during 1986 – 1990 // Document of *WG-EMM-/02*. CCAMLR, Hobart, Australia. – 2002.
29. Trathan P.N., Everson I., Murphy E.J. and G.B. Parkes. Analysis of haul data from the South Georgia krill fishery. *CCAMLR Science*. – 1998. – Vol.5:9-30.
30. Zubov N.N., Mamaev O.I. Dynamic calculation method of sea current elements. *Gidrometeoizdat, Leningrad*. – 1956. – 166 P.

УДК [595.383.1:639.2.081.1]+639.28

В.К. Коротков

ВИЗУАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОВЕДЕНИЕМ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ В ЗОНЕ ОБЛОВА ТРАЛА И РЕКОМЕДАЦИИ ПО ТЕХНИКЕ И ТАКТИКЕ ЕГО ПРОМЫСЛА

С применением разработанного ФАО кодекса ресурсосберегающего рыболовства в последние годы в районе Северной Атлантики происходит сокращение квот вылова традиционных видов промысловых рыб. В результате отечественный рыболовный флот Северо-Западного региона теряет свободу промысла в традиционных районах лова. Одним из вариантов сохранения уровня добычи и производства морепродуктов может быть возвращение рыболовного флота в районы промысла Южной Атлантики, которые ранее были освоены советскими рыбаками. Одним из перспективных объектов лова в антарктической части Атлантики является антарктический криль (*Euphausia superba*). Его мясо обладает высокими пищевыми свойствами, не уступая по вкусовым качествам мясу других ракообразных. Кроме того, оно содержит большое количество жира и белков. В последние годы криль находит широкое применение в марикультуре как естественный и чистый корм при выращивании ценных видов рыб (лосося, форели и др.).

В 70-80-е годы на промысле антарктического криля успешно работали отечественные суда типа БМРТ, РТМ-С, ППР и другие крупнотоннажные тральщики. Криль успешно облавливался разноглубинными тралами с мелкочечной сетной час-

тью. Все типы судов постоянно обеспечивали полную суточную загрузку своего технологического оборудования по переработке криля. К сожалению, на многих судах технологические линии были приспособлены только на заморозку улова и изготовление кормовой муки. Однако экономически выгоднее изготавливать непосредственно в рейсе пищевую продукцию в виде консервированного мяса криля, а также технического жира и муки. В последние годы ловом криля успешно занимаются супертраулеры украинской рыбопромышленной корпорации «Интеррыбфлот-Юг». Эти суда ведут промысел криля у берегов Антарктиды, производя из него жир, муку и консервы: до 90 тыс. банок крилёвого мяса в сутки [1].

Атлантическая часть Антарктики перспективна для возобновления промысла криля. В летний период в районах моря Скотия, Южных Оркнейских и Шотландских островов наблюдаются обширные и плотные скопления антарктического криля. В 80-е годы НПО «Промрыболовства» совместно с АтланНИРО систематически проводили в этих районах комплексные исследования характера его количественного распределения и поведения относительно системы судно – трал, обрабатывали технику и тактику лова и технологию обработки криля непосредственно на судне. Было выявлено, что каждый из видов переработки улова криля (заморозка целиком или очищение мышц брюшка (выработка консервированной продукции, жира или кормовой муки) требует особой тактики лова (продолжительность тралений, размер вылова и состояние рачков).

Цель данного сообщения – описать результаты наблюдений из подводных аппаратов за поведением криля в зоне облова тралов и на этой основе разработать оптимальные варианты тактики его лова.

Материал и методика

Изучение взаимодействия криля с траловыми системами проводили в летние периоды 1980 – 1993 гг. на судах НПО «Промрыболовства» НИС «Зунд» и «Астероид» с использованием буксируемого подводного аппарата (ПА) «Тетис» в районах моря Скотия, Южных Оркнейских и Шотландских островов (рис. 1). Всего выполнено 11 научно-исследовательских рейсов, в которых проведено 210 подводных погружений ПА совместно с буксируемым тралом. В качестве орудий лова использовали промысловые разноглубинные тралы проектов 96/572 м, 76/449 м, 70/370 м и ряд экспериментальных тралов (в т.ч. горизонтально-спаренный крилёвый трал проекта 05130) с разными вариантами мелкоячейных частей и вставок. Кроме траловых работ ежегодно выполняли серии гидроакустических съёмок.

Из ПА «Тетис» проводили визуальные наблюдения за поведением криля в зоне его облова трала, процессом захвата и выходом из трала сквозь ячею. Фиксировали результаты наблюдений за особенностями распределения рачков в пределах разных частей трала, их поведенческими реакциями на трал и степенью просеивания рачков через ячею трала и травматизма. В процессе наблюдений всю визуальную получаемую информацию передавали по телефонной связи на судно и фиксировали на магнитофоне.

В начальный период подводных наблюдений ПА подходил к верхней подборе на расстояние около 1 – 2 м от нее и далее постепенно смещался с одной стороны трала на другую и затем медленно перемещался вдоль верхней части трала от подборы к мешку.

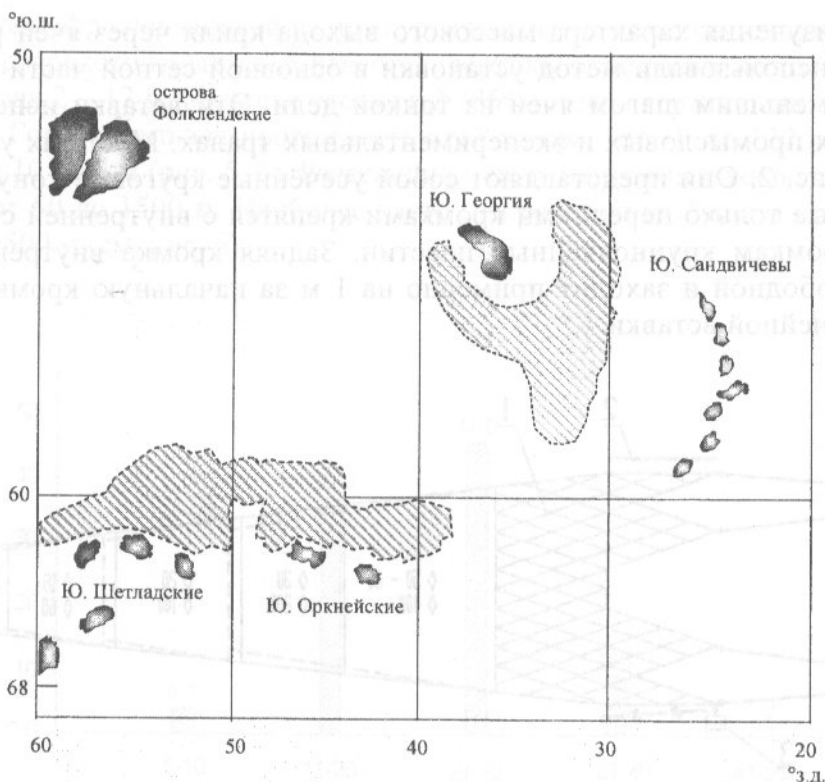


Рис. 1. Схема исследования и промысла криля в Антарктическом районе на НИС «Зунд» и «Астероид» в январе – мае 1980 – 1993 гг.

Fig. 1. Survey and fishing of krill in the Antarctic area (R/Vs «Zund» and «Asteroid»; January-May, 1980 – 1993)

Для изучения количественной оценки просеиваемости криля через ячеи трала и его травматизма использовали метод установки серии мелкоячейных покрытий на различных пластинах основной деки. Мелкоячейные покрытия представляют собой локальные уловители, т.е. конические мешки, прикрепленные поверх основной деки. В этих покрытиях использовалось сетное полотно с шагом ячеи $a=4,5$ мм. Передняя часть покрытий пришита к основной деке и перекрывает ее площадь, равную $1,4 \text{ м}^2$. После траления криль из «улова» каждого покрытия взвешивали и брали пробы по 100 экз. Кроме того, собирали такую же пробу из основного улова (из тралового мешка). После этого проводили промер рачков каждой пробы отдельно, с учетом степени травматизма рачков.

С целью получения сравнительных данных о поведении криля в трале, в зависимости от размера ячеи, структуры сетного полотна, а также величины конусности сетной оболочки трала использовали горизонтально-спаренный трал. В этом трале использовались сетные части с разным размером ячеи, толщиной нити, величиной конусности и структурой сетного полотна (узловая или трикотажная).

Для оценки травмирующего воздействия на криля сетного полотна рассчитывали коэффициент травматизма (повреждаемости), согласно выражению:

$$K_{\text{п}} = n/N,$$

где $K_{\text{п}}$ – коэффициент повреждаемости;

n – количество повреждённых особей в пробе;

N – общее количество особей в пробе.

Для изучения характера массового выхода криля через ячеи разноглубинного трала использовали метод установки в основной сетной части «внутренних вставок» с меньшим шагом ячеи из тонкой дели. Эти вставки используются на стандартных промысловых и экспериментальных тралах. Места их установки показаны на рис. 2. Они представляют собой усеченные круговые конуса из тонкой дели, которые только передними кромками крепятся с внутренней стороны к начальным кромкам крупноячейных пластин. Задняя кромка внутренних вставок остается свободной и заходит примерно на 1 м за начальную кромку последующей мелкоячейной вставки.

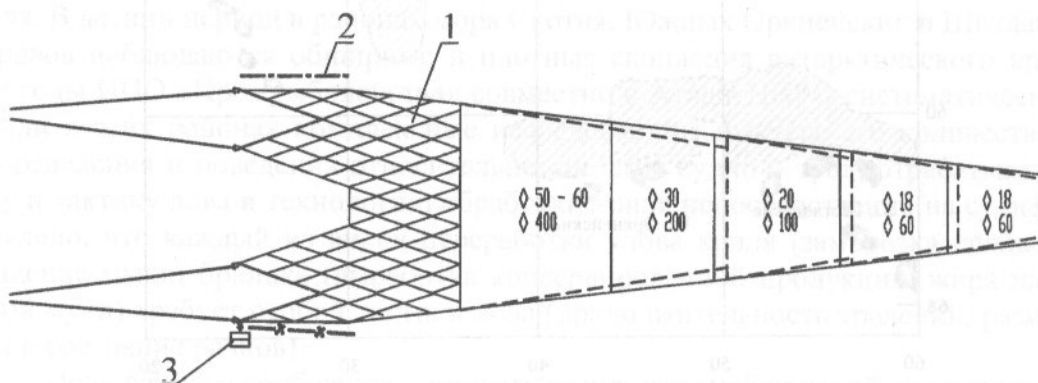


Рис. 2. Схема установки в крилевом трале внутренних мелкоячейных вставок:
 — оболочка основной дели; - - - - - внутренние мелкоячейные конические вставки;
 1 – трал; 2 – гидродинамический щиток; 3 – груз-углубитель

Fig. 2. Scheme of installation of the inner small-mesh insertions in the krill trawl:
 — covering of the main net; - - - - - internal small-mesh conic insertions;
 1 – trawl; 2 – hydrodynamic sheet; 3 – load deepener

Результаты и их обсуждение

В исследованных районах в летний период криль образует достаточно плотные локальные скопления (см. рис. 1). В зависимости от метеорологических и гидрологических условий эти скопления располагаются на горизонтах от 10 до 100 м и более. Глубины обитания криля обычно приурочены к горизонтам локализации звуко-рассеивающих слоев (ЗРС). Они фиксируются на эхолоте в виде лент с вертикальным развитием до 30 – 35 м. Так, например, по нашим данным [2] в районе Южных Оркнейских и Шотландских островов с наступлением вечерних сумерек ЗРС зоопланктона поднимается в верхние горизонты, поджимаясь снизу к скоплению криля. Когда верхняя кромка ЗРС оказывается на глубинах 25 – 30 м, подъем его прекращается. Над ЗРС обычно криль наблюдается в виде отдельных небольших стай или находится в разреженном состоянии.

С рассветом ЗРС зоопланктона вновь начинает опускаться на большие глубины и рассредоточивается. Одновременно с вертикальной миграцией зоопланктона криль опускается из верхнего 10 – 30-метрового слоя воды на глубины около 70 – 100 м. и образует более крупные скопления. Гидроакустические приборы фиксируют их в виде компактных пятен, лент, столбиков на горизонтах от 20 до 100 м, чаще всего между 40 – 80 м. В дневное время вертикальное развитие скоплений криля составляет от 10 до 40 м, основная их масса (80%) сосредоточена между 11 – 30 м (рис. 3).

Результаты дешифровки записей гидроакустического комплекса показали, что в слоях обитания сосредоточены отдельные стаи, вертикальное развитие которых находилось в пределах 2 – 12 м. Большая часть стай (86%) имела вертикальное развитие 3 – 8 м (рис. 4). Горизонтальная протяженность стай криля – от 10 до 120 м, в основном (63%) между 10 и 45 м (рис. 5, 6). Расстояния между центрами локальных стай криля колебалось от 50 до 1500 м. Наиболее часто эти расстояния были в пределах 301 – 450 и 900 – 1500 м (см. рис. 6).

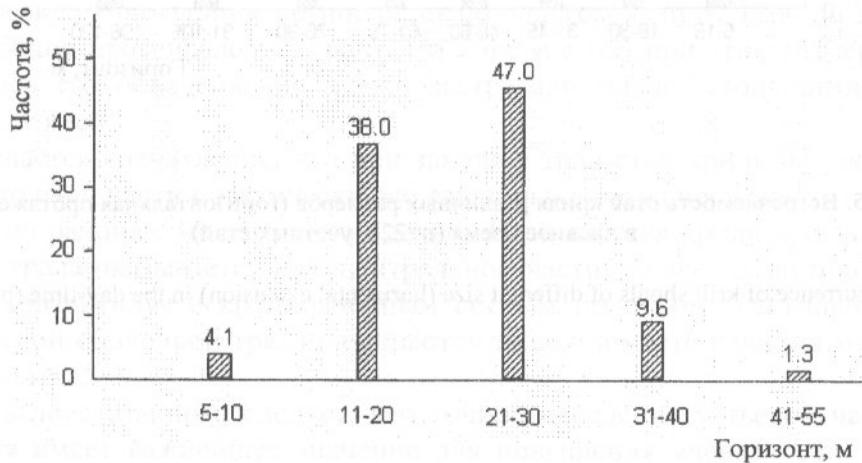


Рис. 3. Встречаемость типов вертикального развития слоев скоплений криля в дневное время (n=73 траления)

Fig. 3. Occurrence of types of krill concentrations layers vertical development in the day-time (n=73 trawlings)

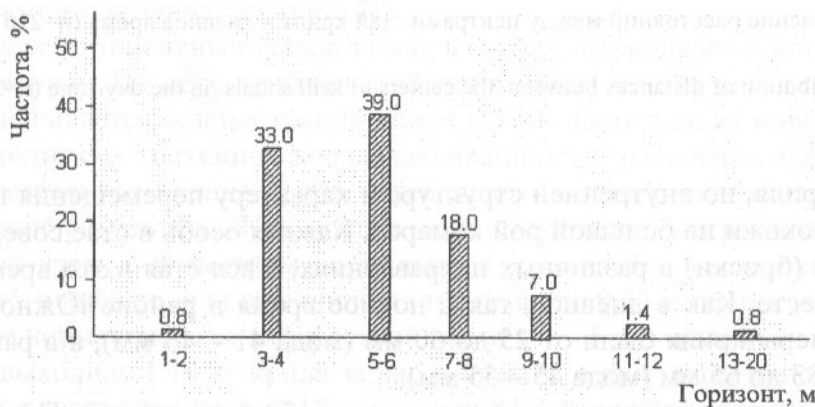


Рис. 4. Встречаемость типов вертикального развития стай криля в дневное время (n=228 учетных стай)

Fig. 4. Occurrence of types of krill shoals vertical development in the day-time (n=228 shoals)

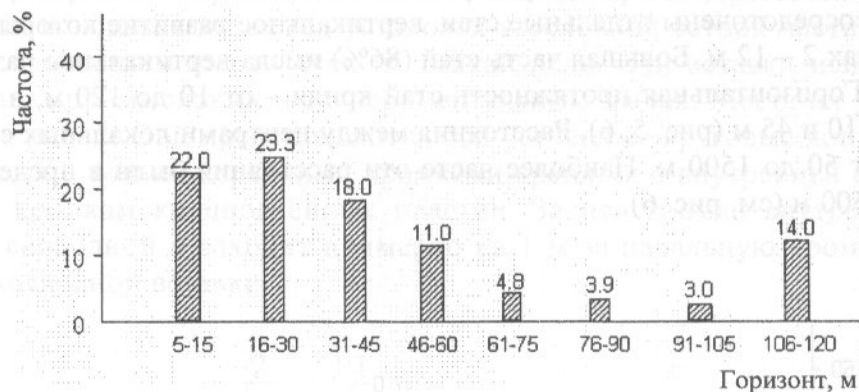


Рис. 5. Встречаемость стай криля различных размеров (горизонтальная протяженность) в дневное время (n=228 учетных стай)

Fig. 5. Occurrence of krill shoals of different size (horizontal extension) in the day-time (n=228 shoals)

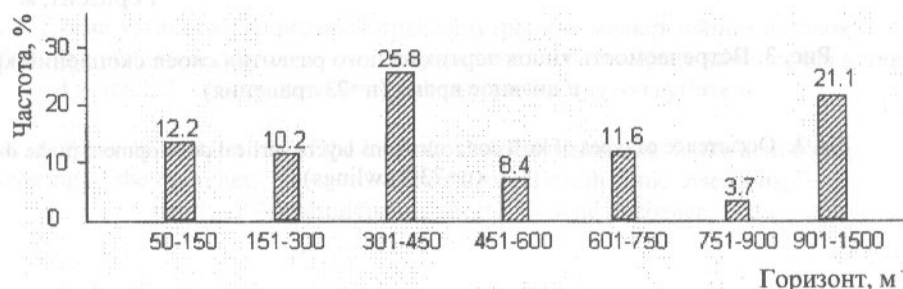


Рис. 6. Распределение расстояний между центрами стай криля в дневное время (n=216 учетных стай)

Fig. 6. Distribution of distances between the centers of krill shoals in the day-time (n=216 shoals)

Стаи криля, по внутренней структуре и характеру перемещения в них отдельных особей, похожи на большой рой комаров. Каждая особь в стае совершает короткие движения (броски) в различных направлениях, а вся стая в это время может оставаться на месте. Как в дневное, так и ночное время в районе Южно-Оркнейских островов размеры криля были от 25 до 60 мм (мода 41 – 46 мм), а в районе Южной Георгии – от 33 до 65 мм (мода 45 – 55 мм).

Наблюдения за реакцией стай криля на приближение к ним ПА выявили, что при его скорости 3,0 – 3,4 уз (1,5 – 1,7 м/с) рачки не успевают отойти от него. Образующийся перед лобовой сферической частью и крылом ПА слой подпора воды отбрасывает криля в сторону от ПА на расстояние 15 – 20 см. При движении ПА со скоростью 2,0 уз (1,0 м/с) на стаю с неплотной концентрацией наблюдались попытки отхода отдельных особей от него. За счёт резких движений хвоста они отскакивали вперёд и вверх на 5 – 10 см, но при плотной концентрации стай даже при скорости ПА 2 уз криль не успевал отойти.

В случаях, когда стая криля находилась на горизонте хода верхней части трала и на неё надвигалась верхняя подбора с гидродинамическим щитком, турбулентные вихри, образующиеся за щитком, захватывали в зону своего действия рачков, и на протяжении 1,0 – 1,5 м за щитком наблюдался видимый водно-крилёвый шлейф.

Если стая криля оказывалась на пути движения канатной крупноячейной оболочки трала, то она свободно просеивалась через её ячей. То есть, реакции ухода криля от канатной оболочки не наблюдалось. Когда рачки оказывались уже с внешней стороны канатной оболочки трала, отмечалось лёгкое их завихрение. Это указывает на влияние на них турбулентных следов, образуемых канатными элементами ячеей.

Сквозь крупноячейное сетное полотно с шагом ячей от 1200 до 200 мм криль также свободно просеивался из трала. Но вместе с тем при этих размерах ячеей уже наблюдалось его объёживание: рачки застревали между сходящимися нитями в нижнем углу ячеей.

Создаётся впечатление, что при заходе в трал стаи криля на уровне верхних пластин устьевой части практически все рачки выходят из него сквозь крупные ячей, не доходя до района с мелкоячейной делью. Если же стая криля при заходе в устьевую часть трала оказывается в её центральной части, то все особи проходят внутрь трала, не контактируя с крупноячейным сетным полотном. Тактильные контакты криля с сетной оболочкой трала начинаются только в месте наличия мелкоячейного сетного полотна.

Из вышесказанного следует, что точное наведение устьевой части трала на стаю криля имеет важнейшее значение для повышения уловистости. При сравнительно устойчивом положении стаи криля в пространстве и слабой реакции его на трал упрощается процесс точной наводки устьевой части трала на стаю.

При использовании на трале мелкоячейных вставок (рыбоуловителей) были выявлены следующие особенности процесса облова криля разноглубинным тралом.

Просев мелкого криля (до 44 мм) через ячей в крупноячейной части трала был почти в 2 раза больше, чем более крупного (от 44 мм и более). Возможно, это обусловлено тем, что перед сетной оболочкой образуется слой подпора воды, который способствует отходу более крупных особей от сети к центру трала. Размерный состав криля в улове и выходящего наружу через мелко и крупноячейную сетную часть трала заметно различается (рис. 7).

Наиболее интенсивный выход криля из трала наблюдался в концевых мелкоячейных пластинах. По мере приближения к траловому мешку диаметр сечения сетной части уменьшается, концентрация криля в этой части мешка повышается и, видимо, происходит его «механическое выдавливание» из трала через ячей.

Количественная оценка криля, выходящего из трала сквозь сетное полотно, дала следующие результаты. При облове стай с вертикальным развитием 5 – 8 м, в районе сетной части с диаметром нормального сечения 5 – 6 м и шагом ячей $a=30$ мм, через 1 м^2 площади дели выходило из трала около 0,33 кг криля за час траления. При диаметре нормального сечения сетной части в 4 – 5 м и шаге ячей в её дели $a=20$ мм из трала выходило 1,14 кг криля за час траления, а при диаметре сечения сетной части 3 – 4 м и шаге ячей дели $a=18$ мм – около 4,0 кг за час траления. Выходили из трала преимущественно мелкие особи.

Данные о средних величинах уловов и уровнях просеивания криля через участки сетной части трала с разными шагом ячеей и конусности приведены в табл. 1. С каждым из 6 вариантов сетной части (изменения шага ячеей и угла скоса сетной оболочки) было выполнено по 13 – 15 учетных тралений.

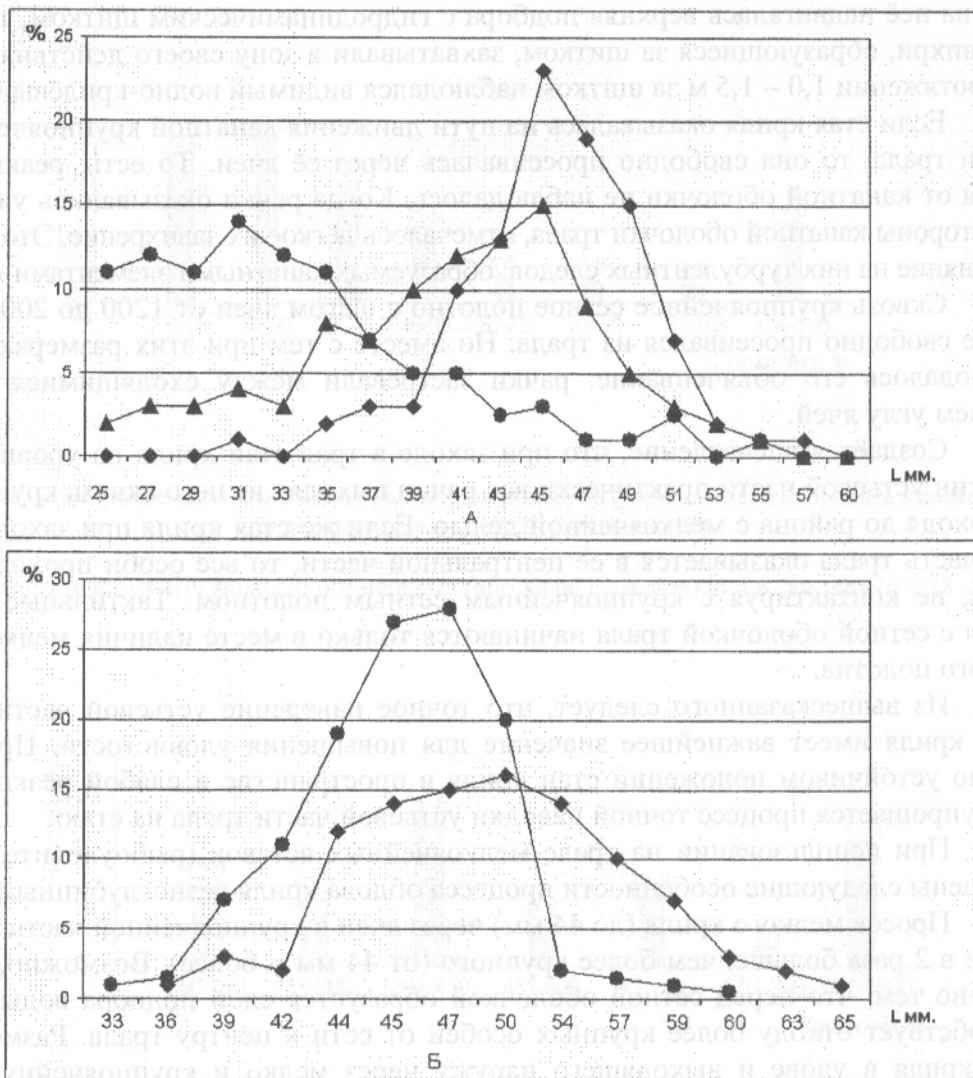


Рис. 7. Размерные ряды криля в улове и выходящего через ячеи: А – район Южно-Оркнейских островов; Б – район Южной Георгии; ◆ – в улове; рачки, выходящие через: ▲ – крупноячейную дель; ■ – мелкоячейную дель

Fig. 7. Size rows of krill in the catches and that of escaping through the meshes: А – the South Orkney Islands; Б – South Georgia; ◆ – in the catch; krill escaping through: ▲ – large-mesh net; ■ – small-mesh net

При уменьшении угла скоса сетной части трала от 9 – 10 до 4 – 5° криль свободнее проходил в траловый мешок, заметно сокращались его выход из трала и травматизм. При уменьшении скорости траления с 3,0 до 2,5 уз почти вдвое уменьшался просев криля через ячеи. Уменьшение скорости траления с 2,5 до 2,0 уз на снижение выхода криля сквозь ячеи существенно не сказывалось.

Травматизм выходящего из трала криля через крупноячейную часть был заметно меньше, нежели через мелкоячейную.

Характеристика уровня просеиваемости криля через сетное полотно с разным шагом ячеей и углом скоса сетной оболочки

Characteristics of krill screening level through the net with different mesh bar size and netting angle of slope

Шаг ячеей в мотенной части			Средние величины улова, кг	Кол-во вышедшего из трала криля, кг	Кол-во вышедшего из трала криля, % улова
часть-1	часть-2	часть-3			
$\alpha=4 - 5^\circ$					
$\alpha=40$	$\alpha=20$	$\alpha=14$	18375	621	3,4
$\alpha=80$	$\alpha=40$	$\alpha=20$	15125	2196,9	14,5
$\alpha=120$	$\alpha=60$	$\alpha=30$	13485	3090,6	22,9
$\alpha=9 - 10^\circ$					
$\alpha=40$	$\alpha=20$	$\alpha=14$	20525	640,7	3,1
$\alpha=80$	$\alpha=40$	$\alpha=20$	14200	1636,8	11,5
$\alpha=120$	$\alpha=60$	$\alpha=30$	4160	2565,4	61,6

Хорошо себя зарекомендовал метод установки в основной сетной части «внутренних вставок» с меньшим шагом ячеей из тонкой дели с целью предотвращения массового выхода криля через ячеей разноглубинного трала (см. рис.2).

Чтобы внутренние вставки эффективнее удерживали криля в трале, рекомендуется в разноглубинных тралах в пластинах с размером шага ячеей $a=400$ мм перекрывать делью с $a=50 - 60$ мм и диаметром нити 1,2 мм. Пластины с шагом ячеей $a=200$ мм перекрывать делью с $a=30$ мм и диаметром нити 1,0 мм, а пластины с $a=60$ мм – делью с $a=18$ мм и диаметром нити 1,0 мм. Наличие мелкочейных вставок почти не увеличивает сопротивление трала, но существенно уменьшает выход криля через ячеей дели. То есть они в определённой степени способствуют размерной селективности, просеивая криля мелкого размера и удерживая крупного.

Наблюдения за процессом формирования улова в траловом мешке показали, что плотность концентрации криля внутри тралового мешка бывает наибольшей в его концевой части. По мере приближения к его передней части концентрация криля заметно уменьшается. При заполненной крилём концевой части мешка, его оболочка принимает стабильное положение, а перед накопившимся уловом сетная оболочка совершает колебания, уменьшаясь и расширяясь в диаметре. Следовательно, сетная оболочка колеблется, что ведет к вымыванию криля из улова. Для предотвращения выхода криля из тралового мешка в нем устанавливали различные мелкочейные вставки с разным шагом ячеей, выполненные из стандартной узловой и безузловой капроновой (трикотажного производства) дели. Далее проводили оценку степени удержания криля в мешке и уровня его травматизма при разных вставках.

В результате обработки проб, взятых из серии учётных тралений, величина коэффициента травмирования (Кп) при наличии в мешке мелкочейной вставки из узловой дели оказалась в среднем в $1,6 \pm 0,67$ раза выше, чем при наличии вставки из безузловой трикотажной дели. В качестве примера в табл. 2 приведены оценки трав-

матизма криля, оказавшегося в траловом мешке, при использовании рубашек из узловой и трикотажной дели.

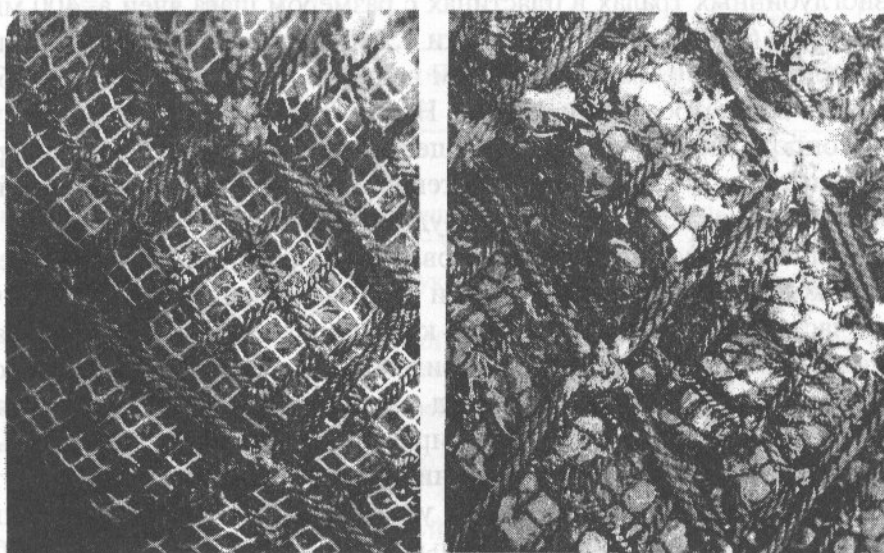
При наличии в мешке внутренней рубашки с $a=6,8 - 7,0$ мм выхода криля из тралового мешка не наблюдалось. При наличии рубашки с $a=8,8 - 9,0$ мм отмечена объядка криля и его выдавливание сквозь ячей (рис. 8).

Таблица 2

Сравнительная характеристика травматизма криля при работе горизонтально-спаренным тралом с использованием внутренних рубашек из узловой и трикотажной дели, уловы 8 – 10 т

Comparative characteristics of krill damage in the horizontal pair trawl equipped with inner bags made of knotted and knitted net material (catches – 8-10 t)

№ траления	Узловое сетеполотно, текс 93,5 x 4 – 8 мм		Трикотажное сетеполотно, текс 29x2/29x1 –6,5 мм	
	кол-во экз. в пробе	в т.ч. травмированных, экз. / %	кол-во экз. в пробе	в т.ч. травмированных, экз. / %
6	177	55 / 31,1	247	56 / 22,7
7	149	41 / 37,8	265	32 / 12,1
8	209	33 / 15,8	173	17 / 9,8
10	135	21 / 15,6	172	8 / 4,7
12	262	41 / 15,6	154	34 / 22,0
В среднем	-	/ 23,2	-	/ 14,2



А

Б

Рис. 8. Характер состояния криля в траловом мешке при наличии мелкоячеистых рубашек с разным шагом ячеей: А – шаг ячеей 6,8 – 7,0 мм; Б – 8,8 – 9,0 мм.

Fig. 8. State of krill in the cod end equipped with small-mesh inner bags with different mesh bar size: А – 6.8 – 7.0 mm; Б – 8.8-9.0 mm

Заключение

Анализ полученных результатов исследования количественного распределения, поведения и процесса облова криля разноглубинными тралами позволил сформулировать следующие выводы.

Путём эмпирического подбора размера ячеи мелкочейных вставок, устанавливаемых в сетную часть трала и траловый мешок, можно добиться изъятия криля необходимого размера, с учётом требований технологии консервного или иного производства. При промысле криля, идущего на изготовление из него консервов, целесообразны 2 варианта работы с тралом и подъёма улова на судно:

1. Для уменьшения травмирования криля при подъёме улова по слипу необходимо, чтобы улов не превышал 5 – 7 т.

2. Использовать рыбонасосную установку, которая позволяла бы осуществлять выливку криля из тралового мешка на борт судна, не поднимая его по слипу. В этом случае осуществляется непрерывный облов криля, обеспечивается постоянная переработка свежего и качественного криля-сырца, изготовление из него консервов, технического жира, кормовой муки и при необходимости заморозка целиком.

Для эффективного промысла криля при работе судов типа РТМС с мощностью главной силовой установки 2850 – 3000 кВт разноглубинный трал и тактика облова им должны иметь следующие характеристики:

4. Вертикальное раскрытие устьевой части – около 40 м.

5. Диаметр нормального сечения мелкочейной части в районе «гарантированной» зоны захвата тралом объекта лова должен составлять около 12 м.

6. Сетную мелкочейную часть трала целесообразно изготавливать более пологой, с углом скоса её образующей 4 – 5°.

7. Вход в траловый мешок, по его начальной кромке, в рабочем состоянии должен быть около 3 м.

8. Оптимальная скорость буксировки трала – около 2,5 уз (1,2 – 1,3 м/с).

9. В процессе траления устьевую часть необходимо ориентировать таким образом, чтобы при заходе криля в трал часть стаи с наиболее плотной концентрацией рачков оказывалась по центру вертикального раскрытия устьевой части.

Благодарности

Выражаю сердечную благодарность Ю.П. Фролову, В.В. Кузнецову, В.П. Ходоренко за большую помощь в проведении натуральных подводных наблюдений, Ч.М. Нигматуллину в обсуждении результатов и за критические замечания.

Список использованной литературы

1. Аноп. ОАО «Интеррыбфлот» (IRF). – Севастополь: Изд-во ЧП «ГИТ ПАК» (Информационный проспект, представленный на Инрыбпром-2000, Санкт-Петербург).

2. Коротков, В.К. Результаты изучения криля и его поведение относительно трала / В.К. Коротков., Ю.П. Фролов // Совершенствование орудий промышленного рыболовства в связи с поведением гидробионтов / Труды ВНИРО. – М.: Изд-во ВНИРО, 1990. – С. 124-134.