

Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 64, № 2. С. 101–111.
Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2023. Vol. 64, no 2. P. 101–111.

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ:
XVII – НАЧАЛО XXI ВВ.

Научная статья

УДК 639.2/.3(091.092)

DOI: <https://doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2023-64-10>

**Развитие совместных российско-японских научно-исследовательских
и экспериментальных работ в области совершенствования тралового промысла**

Анатолий Николаевич Бойцов¹, Евгений Валериевич Осипов²

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

¹boitsov_an@mail.ru

²oev@mail.ru

Аннотация. Описан процесс совместных российско-японских научно-исследовательских и экспериментальных работ в области техники и технологий рыболовства в своем историческом развитии в период конца 1980-х и начала 1990-х гг. Показаны общие программы и предпосылки к исследованиям, результаты до совместных работ и при их проведении, а также рассмотрены процессы развития этих работ после завершения совместных исследований, представлены полученные результаты и внедрения в России и Японии.

Ключевые слова: траловый лов, гидродинамические распорные устройства, результаты и внедрения

Для цитирования: Бойцов А.Н., Осипов Е.В. Развитие совместных российско-японских научно-исследовательских и экспериментальных работ в области совершенствования тралового промысла // Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 64, № 2. С. 101–111.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE FISHERY INDUSTRY IN RUSSIA:
XVII – EARLY XXI CENTURIES

Original article

DOI: <https://doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2023-64-10>

**Development of joint Russian-Japanese research and experimental work
in the field of improving the trawl fishery**

Anatoly N. Boytsov¹, Evgeny V. Osipov²

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

¹boitsov_an@mail.ru

²oev@mail.ru

Abstract. The process of joint Russian-Japanese research and experimental work in the field of fishing equipment and technologies in its historical development during the late 80s and early 90s is described. The general programs and prerequisites for research, the results before and during joint work are shown, as well as the development processes of these works after the completion of joint research and what results were obtained and implemented in Russia and Japan.

Keywords: trawl fishing, hydrodynamic spreaders, results and implementations

For citation: Boytsov A.N., Osipov E.V. Development of joint Russian-Japanese research and experimental work in the field of improving the trawl fishery. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2023;64(2):101–111. (in Russ.).

Совместные научно-исследовательские и экспериментальные работы в области совершенствования тралового промысла являлись результатом развития межправительственного соглашения по рыболовству Российско-Японской рыболовной комиссии (9-я сессия) в соответствии с пунктом 13 [1]. В то время ТУРНИФ (Тихоокеанское управление промысловой разведки и научно-исследовательского флота) выполнял научные исследования в области техники рыболовства, совместно с ТИНРО была утверждена программа (рис. 1), составителем программы был Е.Г. Норин, зам. директора КНПТ «Сейто» по науке. В обосновании было написано: «Взаимный интерес российских и японских специалистов в области тралового лова привел к необходимости объединения усилий для решения проблем, существующих в обеих странах, несмотря на их ведущую роль в мировом рыболовстве. Одной из насущных проблем в этой области является снижение отрицательного воздействия донного тралового промысла на экосистему шельфа в экономических зонах обоих государств. Перспективу сотрудничества определяет совместная наработка технических решений, призванных обеспечить эффективность разноглубинного тралового промысла тунцов, кальмаров и миктофитов в открытой части Тихого океана. Актуальность этих проблем признана на межправительственном уровне, что послужило положительным импульсом для начала в 1989 году совместных исследований на японском судне «Сейтоку-Мару» с участием специалистов обеих стран. За три года сотрудничества получен значительный материал по экологическим аспектам промысла, разработаны и опробованы в промысловом режиме несколько вариантов бездосковой схемы оснастки донного трала.»

В ходе исследований по разработке гибких распорных устройств (ГРУ) «бездосковой схемы оснастки донного трала» (1989–1994 гг.) с российской стороны участвовали: ТУРНИФ, г. Владивосток; коммерческое научно-производственное товарищество «Сейто», г. Владивосток; с японской стороны: НИИ рыболовной инженерии, г. Токио; Экспериментальный научный центр фирмы «НИЧИМО», г. Симоносеки, при непосредственном участии: Фирмы «ХОНМА Ге Ге», г. Кусиро; Всеяпонской ассоциации рыболовных траулеров «Дзенсоко», г. Токио [1].

КНПТ «Сейто» было создано в конце 1990 г. вследствие невозможности проведения работ в Дальрыбтехцентре, который выполнял технические работы по ГРУ, тогда они назывались ГДРУ. Невозможность проведения работ была связана с отсутствием средств на эти исследования и игнорированию многих работ БПО «Дальрыба» отдела промышленного рыболовства Дальрыбтехцентра.

Для проведения исследований в гидродинамическом лотке и получения коэффициентов гидродинамических сил ГРУ в конце 1993 г. был привлечен Дальрыбвтуз в лице профессора В.И. Габрюка и Е.В. Осипова. Российской стороной была разработана методика расчета коэффициентов гидродинамических сил ГРУ, которая была отослана в НИИ рыболовной инженерии, г. Токио, для подготовки оборудования и проведения исследований по приезду

российских представителей. Отчет российской стороной был заслушан на уровне Росрыболовства и утвержден и рекомендован для дальнейшей работы (рис. 2). Однако финансирование российской стороной именно этой программы было приостановлено, и квоты были выделены на другие программы. Пользуясь такой ситуацией, японская сторона, понимая на тот момент, что вектор в России связан только с получением средств от реализации квот, честно включила российских разработчиков в патент [2], зарегистрировав его в Японии, Южной Корее и США (в период с 1991 по 1992 г.), при этом информируя российскую сторону на всех этапах. В дальнейшем ГРУ стали широко использоваться на прибрежном промысле в Японии и в США.

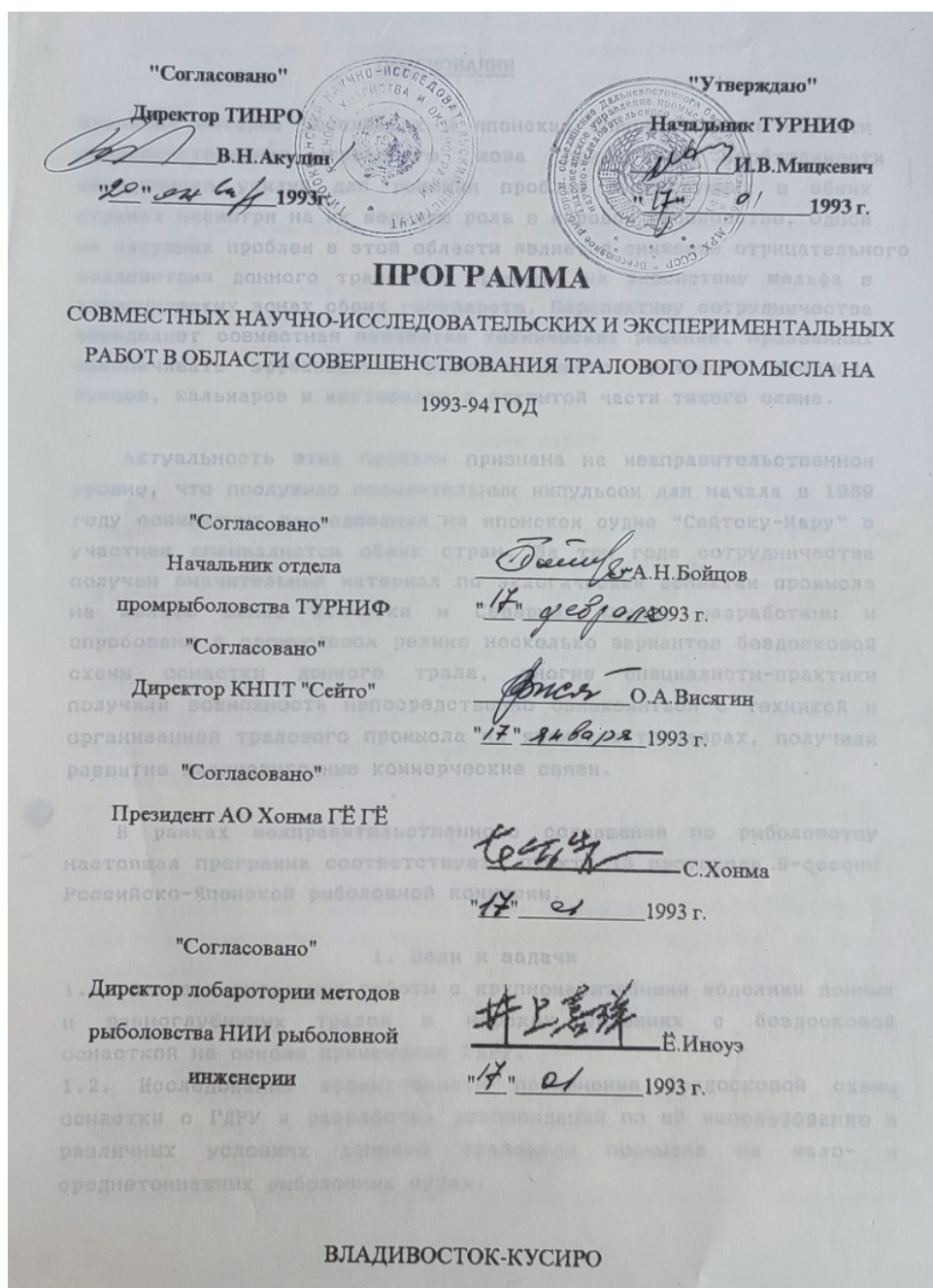
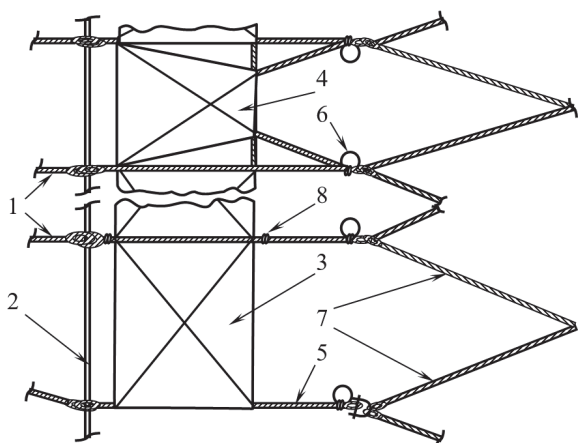
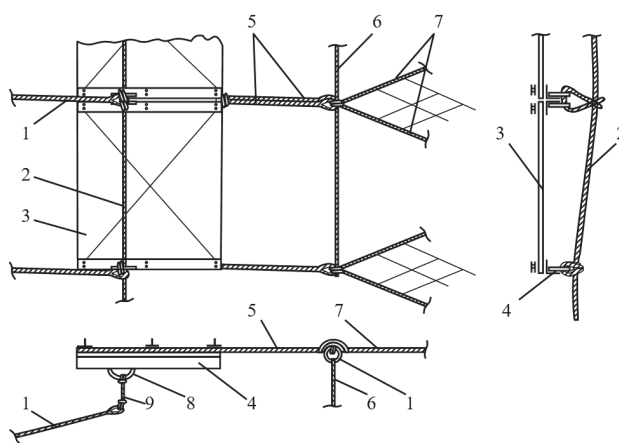


Рис. 1. Фото программы
Fig. 1. Photo of the program



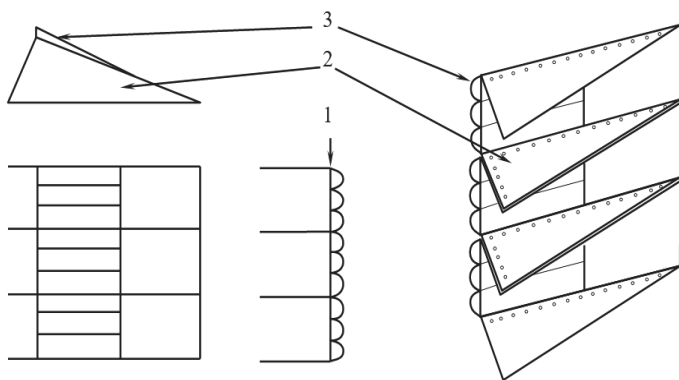
1 – голые концы; 2 – сборочная;
3 – щиток; 4 – щиток центральный;
5 – оттяжка; 6 – кольцо; 7 – зубья боковой вставки; 8 – привязки

Рис. 3. Сборка основных узлов устройства раскрытия (вариант 1) [3]
Fig. 3. Assembly of the main components of the disclosure device (option 1) [3]



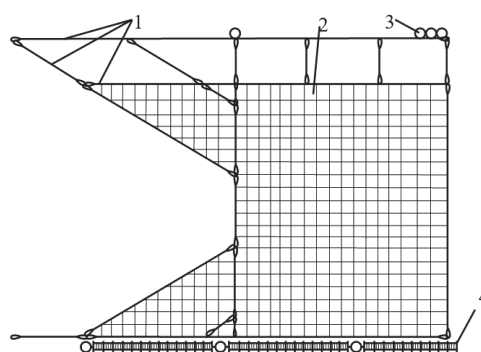
1 – стропа щитков; 2 – сборочная щитков;
3 – щиток; 4 – уголок; 5 – оттяжка;
6 – стяжной трос; 7 – зубья сетной вставки;
8 – рым; 9 – стропа; 10 – кольцо

Рис. 4. Основные узлы устройства раскрытия траля (вариант 2) [3]
Fig. 4. The main components of the trawl opening device (option 2) [3]



1 – рабочая поверхность щитков; 2 – стабилизатор;
3 – карманы-стабилизаторы

Рис. 5. Гидродинамические щитки из гибких элементов [3]
Fig. 5. Hydrodynamic shields made of flexible elements [3]



1 – конструктивный элемент (стальной трос); 2 – сетная вставка из квадратной ячеи; 3 – плавучесть (кухтыли); 4 – грунтроп

Рис. 6. Оснастка ГРУ [3]
Fig. 6. Equipment of the GRU [3]

Это было связано с тем, что гидродинамический щиток прижимал ГРУ к грунту, этой силы было достаточно для его движения по грунту, а траловая доска имела большую массу и не могла преодолевать задевшие грунта, поскольку реакция на подъем за счет ваеров, имея инерцию, была всегда запоздалой, в отличие от ГРУ, которую можно было даже и не поднимать, гибкая легкая конструкция ГРУ плавно огибала скалы. Далее в России в рамках программы работы выполнялись в заливе Петра Великого на МРС-225 на промысле снюрреводами, ГРУ устанавливалась после кляч и позволяла увеличить время сбивки урезом и уловы.

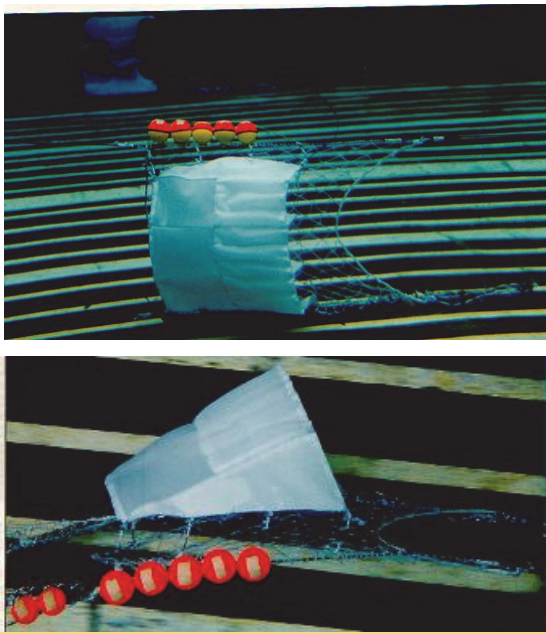
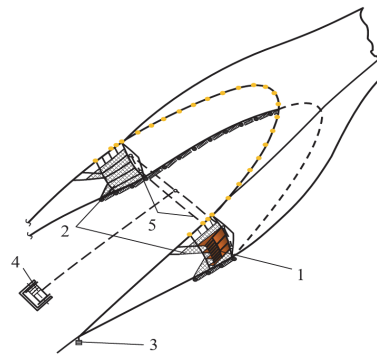


Рис. 7. ГРУ в бассейне [3]
Fig. 7. GRU in the pool [3]



1 – гидродинамические щитки;
2 – оснастка гидродинамических щитков;
3 – грузы углубители;
4 – автоматическая лебедка управления (штатная лебедка ИГЭК); 5 – оснастка устройства управления

Рис. 8. ГРУ и система управления параметрами устья траля [3]
Fig. 8. GRU and the system for controlling the parameters of the trawl mouth [3]

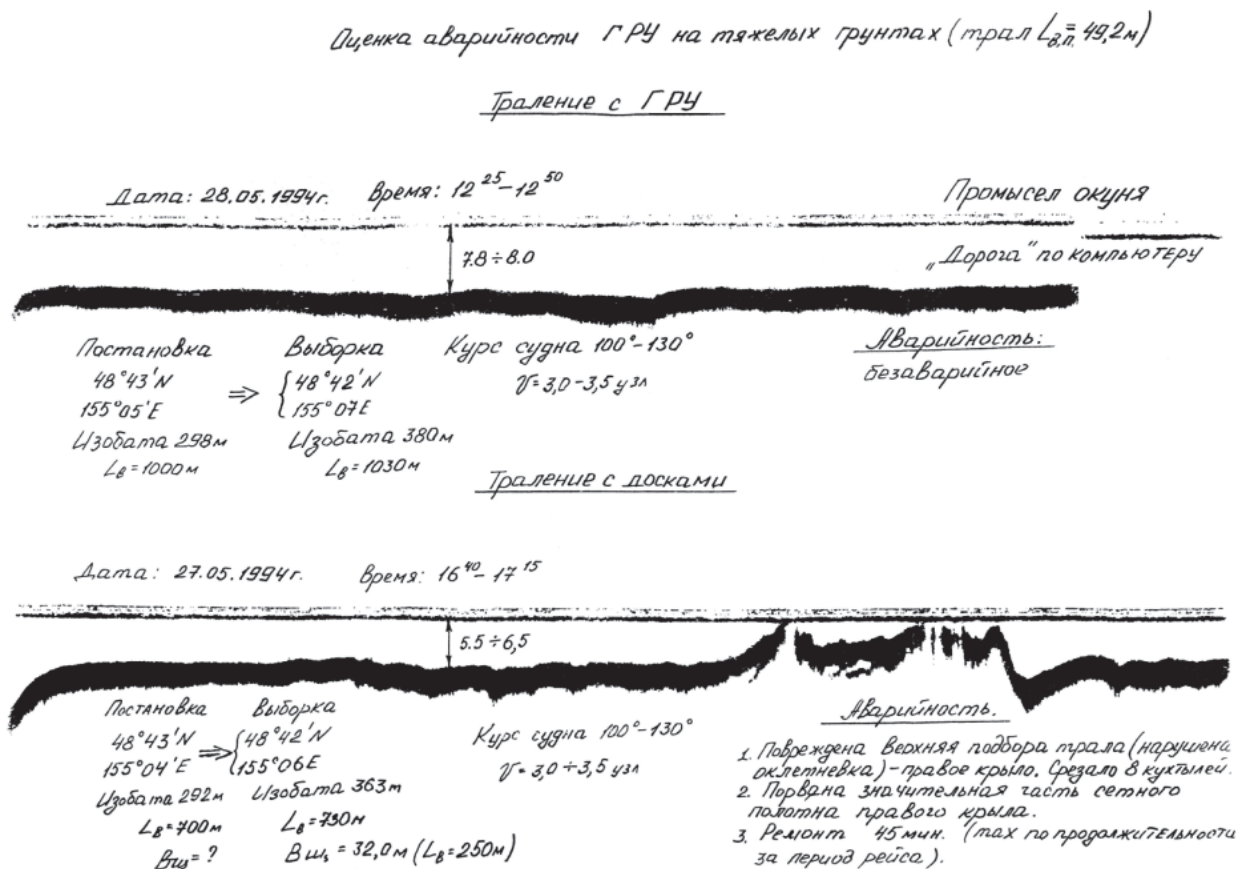


Рис. 9. Эхоленты тралений на тяжелых грунтах [3]
Fig. 9. Echolents of trawling on heavy soils [3]

В дальнейшем в период 1990-х и до середины 2000-х гг. в России развитием ГРУ не занимались, в Японии было практическое использование, что было связано с наличием патента, который принадлежал SHADANHOJIN ZENKOKU SOKOVIKAMI GYOGYO KUMIAI и Nichimo Co Ltd, а ТУРНИФ преобразовался и не подал право на данный патент.

С началом работ с ГРУ в России (2009 г.) [4–6] японские исследователи параллельно начали исследования (2009–2010 гг.). На основе ГРУ [7] в дальнейшем Nichimo Co Ltd с Ху Фусяном (2010 г.) из Токийского университета морских наук и технологий создала систему для оценки запасов (рис. 10). Также был разработан пелагический трал (рис. 11), где формулы (4–9) в работе японских исследователей [8] получены на основе работ В.И. Габрюка для определения расчетной площади ГРУ в переданной методике определения параметров ГРУ в 1994 г.

В то же время в Японии уже в 2007 г. велись исследования для разных других рыболовных систем с использованием особенностей ГРУ. На рис. 12, 13 представлена траловая боковая система для оценки запасов для поверхностных тралений и коммерческого рыболовства. Важной особенностью испытаний является то, что при равном раскрытии сопротивление традиционной траловой системы было в 0,22 раза выше, чем у боковой траловой системы [9]. Следующим важным использованием ГРУ является их использование не в траловых системах – при транспортировке гидробионтов от сооружений марикультуры и ставных неводов рыбы, что позволяет повысить качество мяса гидробионтов, буксировка улова в таком устройстве (рис. 14) позволяет снять их стресс, вызванный при промысле [10].

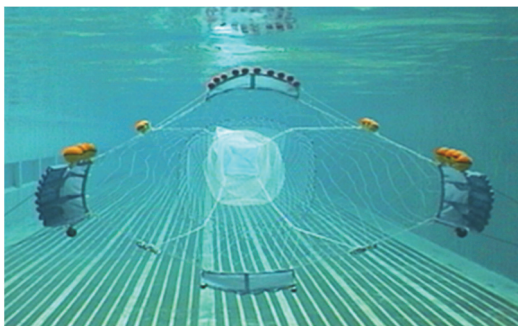


Рис. 10. Трал для учетных съемок с ГРУ [7]
Fig. 10. Trawl for accounting surveys with GRU [7]



Рис. 11. ГРУ Н. Kinoshita [8]
Fig. 11. Н. Kinoshita GRU [8]



Рис. 12. Гибкий распорный щиток [9]
Fig. 12. Flexible spacer shield [9]



Рис. 13. Фотографии боковой буксировки трала [9]
Fig. 13. Photos of the side tow of the trawl [9]

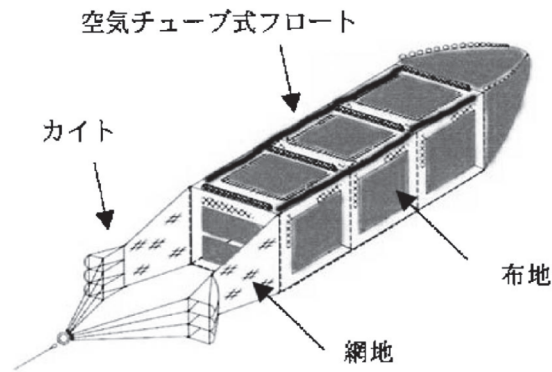


Рис. 14. Мешок с уловом для буксировки [10]
Fig. 14. A bag with a catch for towing [10]

В России развитие технологий с использованием ГРУ и разработки методов моделирования и расчета возобновили с приходом А.Н. Бойцова в Дальрыбвтуз [4–6]. Были проведены исследования в гидрлотке (г. Калининград), которые позволили получить коэффициенты гидродинамических сил, которые показали, что при $\alpha_p = 20^\circ$ коэффициент качества $K = 10,75$ ($C_x = 0,08, C_y = 0,86$), при $\alpha_p = 25^\circ$ коэффициент качества $K = 6,4$ ($C_x = 0,15, C_y = 0,96$), что в 1,8 раза меньше [5], это объясняет выход в устойчивое положение ГРУ на угол атаки не более 22° при любых условиях, а также расчет усилия при управлении закрытия ГРУ (см. рис. 9) на выход закритические углы атаки более 55° , разработан подход расчета оболочки ГРУ при геометрических соотношениях (рис. 15).

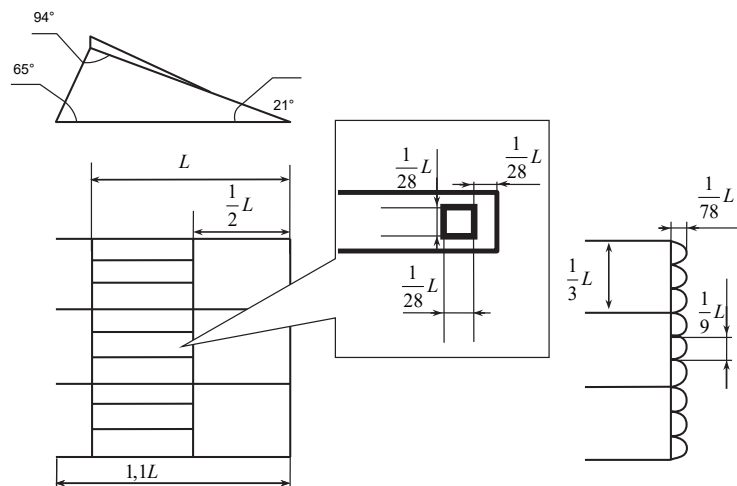


Рис. 15. Соотношения линейных размеров ГРУ [11]
Fig. 15. Ratios of linear dimensions of GRU [11]

Это позволило разработать методику расчета ГРУ с учетом рекомендованных траловых досок для разных типов судов [6, 11], а также в дальнейшем получить методику расчета ГРУ для конкретного трала [12]. Все это с учетом производства и использования на судах позволило создать параметрический ряд ГРУ [11, 12]. Также была разработана методика расчета усилий управляющей лебедки для управления раскрытием траловой системы [12], далее обобщенная методика была представлена в работе [13]. На основе публикаций в европейской части страны были изготовлены ГРУ и используются на промысле, рис. 16.

В дальнейшем на основе опыта работы предложена общая методика расчета ГРУ [14], учитывающая пакетную систему ГРУ (рис. 17), что позволяет эффективно и удобно работать на средних и крупных судах, также были получены расчетные формулы для выбора материала оболочки ГРУ.



Рис. 16. Наматывание ГРУ на кабельно-сетной барабан
Fig. 16. Winding the GRU on a cable-net drum

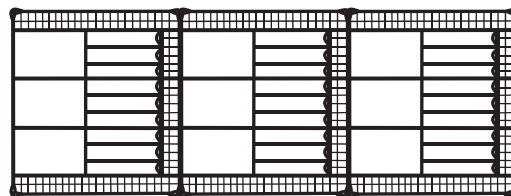


Рис. 17. Пакет ГРУ, соединенных по верхней и нижней подборе [14]
Fig. 17. A package of GRU connected by upper and lower selection [14]

Также в России были предложено использование ГРУ не в траловых системах, а в ловушках для промысла кальмара [15] и сайры [16]. Также предложено использование ГРУ для оснастки верхней и нижней подборы.

В целом совместные исследования российской и японской стороны были продуктивны, каждая из сторон реализовала результаты совместных исследований. После завершения совместных исследований российская сторона разработала методику расчета и масштабирования конструкций ГРУ для производства, в Японии использовали теоретические результаты отечественных разработчиков и совместные конструкции, полученные в ходе экспериментальных исследований. Отсутствие широкого внедрение в России связано с «косностью» мышления, связанного с тем, «что вот такие толстые и массивные металлические траловые доски, а ГРУ такая легкая, и она не выдержит нагрузок», – все это связано с тем, что большинство не понимает – жёсткая и массивная конструкция траловой доски за счёт крепления в траловой системе и массы обеспечивает свою форму, чтобы при ударах о борт не ломалась и не гнулась. В Японии внедрение произошло на маломерном и среднетоннажном флоте на основе готовых щитков, проверенных экспериментально в совместных экспериментах, развилось применение ГРУ для систем оценки запасов, поскольку устойчиво может держать раскрытие и при малых скоростях.

Список источников

1. Девятая сессия Российско-Японской Смешанной Комиссии по рыбному хозяйству (Протокол и материалы) («Нитиро Гёгё Годо Иинкай Дай Кюкай Кайги (Гидзироку то Сирё)»). Департамент рыболовства Японии. 1993. 310 с. (рус. и яп. яз.).
2. Trawl fishing gear and trawl fishing method/ Patent JP2731472B2, KR950008065B1, US5444933. Inventor: Hiromi Kinoshita, Yoshiki Matsushita, Yoshihiro Inoue, Zykin V. Ignatyevich, Kim I. Dmitrievich, Boytcov A. Nikolaevich, Visyagin O. Anatolyevich.
3. Бойцов А.Н., Висягин О.А. Исследования гидродинамических распорных устройств : монография. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2013. 86 с.
4. Кудакаев В.В. Устройства горизонтального раскрытия тралов // Научные труды Дальрыбвтуза. 2009. № 21. С. 108–118.
5. Кудакаев В.В., Осипов Е.В., Бойцов А.Н. Результаты исследований гибких распорных щитков для горизонтального раскрытия траловой системы // Актуальные проблемы освоения

биологических ресурсов Мирового океана : материалы Междунар. науч. конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2010. С. 215–219.

6. Осипов Е.В., Кудакеев В.В., Бойцов А.Н. Методика расчета траловой системы с гибкими распорными устройствами для её горизонтального раскрытия // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана : материалы Междунар. науч. конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2010. С. 244–247.

7. 海洋事業 | 事業紹介 | ニチモウ株式会社 (nichimo.co.jp) <https://www.nichimo.co.jp/business/marine/>.

8. Hiromi KINOSHITA, Taisei KUMAZAWA. Development of Trawl Gear with Canvas Kites // Journal of Fisheries Engineering. 2011. Vol. 48, Issue 2. P. 89–98. DOI https://doi.org/10.18903/fisheng.48.2_89.

9. Toshihiro WATANABE, Shintaro YAMASAKI, Yoichi YANAGIDA. An attempt to convert from pair trawl to one boat trawl in the halfbeak fishery. Tech. Rept. Nat. Res. Inst. Fish. Eng. 2007. 29. P. 47–53.

10. TAISEI KUMAZAWA, HIROMI KINOSHITA. Development of new fishing technology facilitating fish rearing after catch. Nippon Suisan Gakkaishi. 2012. 78(1), 79.

11. Бойцов А.Н., Осипов Е.В., Кудакеев В.В. Методика проектирования гибкого распорного устройства для горизонтального раскрытия тралов // Научные труды Дальрыбвтуза. 2011. Т. 23. С. 64–68.

12. Осипов Е.В., Бойцов А.Н. Методы расчета гибких распорных устройств для горизонтального раскрытия трала и управление ими // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2013. № 30. С. 111–116.

13. Бойцов А.Н., Осипов Е.В., Лисиенко С.В., Вальков В.Е., Пилипчук Д.А. Управление траловой системой с гибкими распорными устройствами // Рыб. хоз-во. 2019. № 4. С. 93–95.

14. Бойцов А.Н., Вальков В.Е., Осипов Е.В. Оптимизация конструкций гибких распорных устройств // Водные биоресурсы: рациональное освоение и искусственное воспроизводство : Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2021. С. 9–13.

15. Баринов В.В., Осипов Е.В. Технология промысла пелагических кальмаров с помощью конусных подхватов // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : материалы IV Нац. науч.-техн. конф., 2021. С. 3–7.

16. Осипов Е.В., Бойцов А.Н., Погонев В.И., Пак А.А. Методика расчета распорных устройств для применения на сайровом промысле // Рыб. хоз-во. 2013. № 4. С. 91–92.

References

1. The ninth session of the Russian-Japanese Mixed Commission on Fisheries (Protocol and materials) ("Nitiro Gege Godo Iinkai Dai Kyukai Kaigi (Gidziroku to Sire)"). Department of Fisheries of Japan. 1993. 310 p.

2. Trawl fishing gear and trawl fishing method/ Patent JP2731472B2, KR950008065B1, US5444933. Inventor: Hiromi Kinoshita, Yoshiki Matsushita, Yoshihiro Inoue, Zykin V. Ignatyevich, Kim I. Dmitrievich, Boytsov A. Nikolaevich, Visyagin O. Anatolyevich.

3. Boytsov A.N., Visyagin O.A. Studies of hydrodynamic spacer devices : monog. Vladivostok : Dalrybvtuz, 2013. 86 p.

4. Kudakaev V.V. Devices for horizontal opening of trawls. Scientific works of Dalrybvtuz. Vladivostok : Far Eastern State Technical Fisheries University, 2009. No. 21. P. 108–118.

5. Kudakaev V.V., Osipov E.V., Boitsov A.N. Results of studies of flexible spacer shields for horizontal opening of the trawl system // Actual problems of development of biological resources of the world ocean: International Scientific Conference Vladivostok : Dalrybvtuz, 2010. P. 215–219.

6. Osipov E.V., Kudakaev V.V., Boitsov A.N. Method of calculating a trawl system with flexible spacers for its horizontal deployment. International scientific conference Actual problems of the development of biological resources of the world ocean. Vladivostok : Dalrybvtuz, 2010. P. 244–247.
7. 海洋事業 | 事業紹介 | ニチモウ株式会社 (nichimo.co.jp) <https://www.nichimo.co.jp/business/marine/>.
8. Hiromi KINOSHITA, Taisei KUMAZAWA. Development of Trawl Gear with Canvas Kites. Journal of Fisheries Engineering. 2011. Vol. 48, Issue 2. P. 89–98. DOI https://doi.org/10.18903/fisheng.48.2_89.
9. Toshihiro WATANABE, Shintaro YAMASAKI, Yoichi YANAGIDA. An attempt to convert from pair trawl to one boat trawl in the halfbeak fishery. Tech. Rept. Nat. Res. Inst. Fish. Eng. 2007. 29. P. 47–53.
10. TAISEI KUMAZAWA, HIROMI KINOSHITA. Development of new fishing technology facilitating fish rearing after catch. Nippon Suisan Gakkaishi. 2012. 78(1), 79.
11. Boitsov A.N., Osipov E.V., Kudakaev V.V. Methodology of designing a flexible spacer device for horizontal opening of trawls // Scientific works of Dalrybvtuz. 2011. Vol. 23. P. 64–68.
12. Osipov E.V., Boytsov A.N. Calculation methods of flexible spacer devices for horizontal opening of the trawl and their management // Studies of aquatic biological resources of Kamchatka and the north-western part of the Pacific Ocean. 2013. No. 30. P. 111–116.
13. Boitsov A.N., Osipov E.V., Lisienko S.V., Valkov V.E., Pilipchuk D.A. Management of a trawl system with flexible spacers // Fisheries. 2019. No. 4. P. 93–95.
14. Boitsov A.N., Valkov V.E., Osipov E.V. Optimization of designs of flexible spacers // Aquatic bioresources: rational development and artificial reproduction. Materials of the international scientific and practical conference. Vladivostok : Dalrybvtuz. 2021. P. 9–13.
15. Barinov V.V., Osipov E.V. Technology of pelagic squid fishing using cone pickups // Innovative development of the fishing industry in the context of ensuring food security of the Russian Federation : materials of the IV National Scientific and Technical Conference. 2021. P. 3-7.
16. Osipov E.V., Boytsov A.N., Pogonets V.I., Pak A.A. Method of calculating spacer devices for use in saury fishing // Fisheries. 2013. No. 4. P. 91–92.

Информация об авторах

А.Н. Бойцов – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Промышленное рыболовство»;

Е.В. Осипов – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Промышленное рыболовство».

Information about the authors

A.N. Boytsov – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Industrial Fisheries;

E.V. Osipov – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Industrial Fisheries.

Статья поступила в редакцию 10.06.2023, одобрена после рецензирования 20.06.2023, принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 10.06.2023, approved after reviewing 20.06.2023, accepted for publication 30.06.2023.