



# Мировые тренды пропульсивно-энергетических комплексов на примере зарубежных судов для промысловых исследований, построенных в 2022-2023 годах

Обзорная статья  
УДК 629.12; 639.2/3

DOI: 10.36038/0131-6184-2024-1-89-99

**Колончин Кирилл Викторович** – доктор экономических наук, доцент, директор Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Москва, Россия

**Левашов Дмитрий Евгеньевич** – доктор экономических наук, начальник отдела Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Москва, Россия

E-mail: levashov@vniro.ru

Адрес: 105187, г. Москва, Окружной проезд, 19

**Аннотация.** Рассмотрены конструктивные особенности и научное оснащение современных зарубежных судов для рыбопромысловых исследований, вошедших в строй в 2022-2023 гг. Проанализирована информация по 12-ти судам со средней максимальной длиной немногим менее 40 м – региональных судов, основные характеристики которых сведены в таблицу. Выделены две группы судов, использующих традиционные дизель-редукторные приводы гребных винтов и применяющих разновидности электродвижения. Рассмотрены характерные особенности палубно-лабораторного комплекса и типовое научное оснащение судов. В результатах анализа обращено внимание на современные тенденции в развитии пропульсивно-энергетических комплексов НИС для использования в рыбохозяйственных целях.

**Ключевые слова:** научно-исследовательское судно (НИС), судостроение, гидроакустическое оборудование, Рекомендации ИКЕС №209

**Для цитирования:** Колончин К.В., Левашов Д.Е. Мировые тренды пропульсивно-энергетических комплексов на примере зарубежных судов для промысловых исследований, построенных в 2022-2023 гг. // Рыбное хозяйство. 2024. № 1. С. 89-99. DOI: 10.36038/0131-6184-2024-1-89-99

## GLOBAL TRENDS IN PROPULSION-ENERGY SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF FOREIGN VESSELS FOR FISHERY RESEARCH BUILT IN 2022-2023

**Kirill V. Kolonchin** – Doctor of Economics, Associate Professor,

Director of the Russian Federate Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russia

**Dmitry E. Levashov** – Doctor of Economics, Head of the Department

of the Russian Federate Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russia

Address: Russia, 105187, Moscow, Okruzhny proezd, 19

**Annotation.** The design features and scientific equipment of modern foreign vessels for fishing research, which entered service in 2022-2023 are considered. Information was analyzed for 12 regional vessels with an average maximum length of just under 40 m. Their main characteristics are summarized in a table. Two groups of vessels have been identified – both using traditional diesel-gearled propeller drives and types of electric propulsion. The characteristic features of the deck-laboratory system and standard scientific equipment of ships are considered. The results of the analysis draw attention to current trends in the development of RV propulsion-energy systems for fisheries purposes.

**Keywords:** scientific research vessel (RV), shipbuilding, hydroacoustic equipment, ICES Recommendation N 209

**For citation:** Kolonchin K.V., Levashov D.E. Global trends in propulsion-energy systems on the example of foreign vessels for fishery research built in 2022-2023 // Fisheries. 2024. No. 1. Pp. 89-99.  
DOI: 10.36038/0131-6184-2024-1-89-99

*Таблицы составлены автором, рисунки – авторские /  
The tables are compiled by the author, the drawings were made by the author*

Продолжая публикацию материалов, посвященных развитию зарубежных морских судов в той или иной мере предназначенных для рыбопромысловых исследований [2; 3; 5], рассмотрим новые суда, построенные в период 2022-2023 гг., в плане перспектив обновления отраслевого научно-исследовательского флота (НИФ). В результате постоянно ведущегося мониторинга выявлено 12 единиц новостроя, планируемого к использованию для морских рыбохозяйственных исследований. В соответствии с принятой классификацией [6], все эти суда подразделены по четырем функциональным группам (табл. 1). Продолжая классифицировать эти суда уже по размерным группам, обнаруживаем, что они практически все, за исключением учебно-производственных судов (УПС), попадают в группу со средней максимальной длиной немногим менее 40 м – региональных судов. Однако, по анализам прошлых лет, каждый год в строй входили и по несколько больших судов со средней максимальной длиной 65-75 метров. Попробуем оценить возможные причины такой ситуации на примере трендов в мировом судостроении.

Недавно аналитическое агентство Clarksons, в своем последнем издании Clarksons Research Green Technology Tracker [11], сообщило, что около 45% всех заказанных в 2023 г. судов по тоннажу будут способны работать на альтернативных видах топлива. В результате, суммарно, 539 единиц строящихся судов будут снабжены силовой установкой, способной работать на альтернативном топливе. Для сравнения, в 2021 г. на аналогичный тип флота пришлось около 31% всех заказов, в 2020 году их было 27% и 8% – в 2016 году. Наибольшая доля из них –

это суда, работающие на сжиженном природном газе (СПГ). На метанол пришлось 125 заказов, на сжиженный углеводородный газ – 55 заказов и 4 судна – на аммиаке. Конечно в основном эти суда в большей степени относятся к крупнотоннажным танкерам, балкерам и т.п., однако тенденция налицо. Сегодня, по оценкам Clarksons, около 6,0% мирового флота способно работать на альтернативных видах топлива (для сравнения в 2017 г. это число составляло 2,3%). Учитывая, что по прогнозам аналитиков к концу этого десятилетия цифра увеличится примерно до 23,0% от всей мощности флота, можно предположить, что заказчики больших научно-исследовательских судов (НИС) ожидают развития наблюдаемой тенденции.

Дело в том, что большие и малозумные современные НИС являются высокотехнологичными и дорогостоящими судами по сравнению с грузовыми. Ошибка же в выборе силовой установки является весьма критичной в плане Рекомендаций ИКЕС №209 [4] для их планируемого срока жизни в 25-35 лет. Вместе с тем, строительство региональных НИС с разными вариантами малозумного пропульсивного комплекса позволит, при относительно небольших затратах, проверить целесообразность и перспективы их использования.

Из выявленных 12 единиц судов, построенных в 2022-2023 гг. для использования в рыболовных исследованиях, 6 единиц относятся к группе научно-исследовательских рыболовных судов (НИРС) и по 2 единицы – к остальным трем группам. Далее, группируя суда по типу пропульсивного комплекса, как наиболее важного критерия, характеризующего уровень шумности судна, можно видеть, что 6

единиц судов, причем японских, используют традиционные дизель-редукторные приводы гребных винтов и на 6 единицах применены разновидности электродвижения.

Рассматривая все описанные суда в качестве потенциальных доноров удачных конструктивных решений и вариантов оснащения для обновления российского НИФ рыбохозяйственной отрасли, можно сразу убрать из анализа 2 единицы японских учебно-производственных судов (УПС) с научными функциями для мореходных училищ – УПС «Shinyo Maru» [14] и «Aomori Maru» [9] океанского класса. Эти суда длиной около 65 м, в архитектурном плане относятся к типу «tuna longline», предназначенному для ярусного лова тунца, а также для прохождения морской практики курсантов мореходных училищ рыболовной отрасли Японии.

Суда имеют одновальный пропульсивный комплекс с дизель-редукторной установкой. Имеется носовое подруливающее устройство (ПУ). Из других особенностей можно отметить наличие системы цистерн умерения качки, а также – возможность постоянного Wi-Fi-доступа в Интернет. Кроме того, для судов предусмотрена вторая профессия – в экстренных случаях их предполагается использовать префектурами в качестве эвакуационных центров и «корабельной базовой станции» для ретрансляции сигналов мобильных телефонов в случае масштабной катастрофы. Кроме промыслового оборудования на судах имеются рыбопоисковый эхолот, доплеровский измеритель течений и СТД-зонд с лебедкой. Но, хотя они могут выполнять океанологические и ресурсные исследования и применяются для попутных съемок водных биоресурсов (ВБР), для наших целей эти УПС интереса не представляют.

Продолжая рассматривать суда, имеющие дизель-редукторный привод, укажем, что его имеют все японские суда, которых в истекшем году построено еще 4 единицы – три НИРС – «Suou» [22], «Miyazaki Maru» [8], «Heian Maru» [17] и одно научно-исследовательское судно «Ushio-maru» [21]. НИРС построены для замены устаревших судов префектурных рыболовных станций и научно-рыболовных центров, отличающиеся в основном только тем, что их главные двигатели (ГД) полностью соответствуют последним экологическим требованиям относительно вредных выбросов.

Из-за повышенной шумности сразу исключим из рассмотрения НИРС «Suou», который



**Рисунок 1.** УПС «Shinyo Maru» (вверху) и «Aomori Maru» (внизу)

**Figure 1.** T/S «Shinyo Maru» (top) and «Aomori Maru» (bottom)

используется префектурой и для инспекторских функций, в связи с чем для него был выбран быстроходный тип судна с дизель-редукторной пропульсивной схемой с двухвальным приводом на гребные винты. Главные двигатели – два высокооборотных дизеля. Также на судне имеется носовое ПУ. Корпус судна с V-образной носовой частью выполнен из армированного пластика. Дымовые трубы отсутствуют – выхлопные трубы газоотведения от дизельных двигателей устроены в кормовых углах корпуса судна.

Оставшиеся два НИРС и НИУС архитектурно представляют собой кормовой траулер с удлиненным баком и центральной надстройкой. Используется дизель-редукторная пропульсивная схема с одновальным приводом на гребной винт переменного шага. У НИРС имеется только носовое ПУ туннельного типа, у НИУС имеется и кормовое ПУ.

Все три судна применяют современные и сходные технические решения в конструкции пропульсивных комплексов со снижением судовых шумов, где это возможно. Вместе с тем, в конструкции НИУС «Ushio-Maru III»



использован полный комплекс мер и принят ряд конструктивных решений, способствующих снижению судовых шумов,

излучаемых в воду, в соответствии с Рекомендациями ИКЕС №209. Применена виброизоляция и использованы малозумные конструкции ГД, а также – четырехлопастной гребной винт с уменьшенной кавитацией. Однако тип пропульсии имеет решающее значение, и НИУС не соответствует требованиям к малозумным НИС.

Региональные префектурные НИРС традиционно имеют «мокрую» и «сухую» лаборатории. НИРС «Miyazaki Maru» дополнительно оборудовано полноценной ДНК-лабораторией, способной проводить на борту исследование средней ДНК (ДНК, растворенной в воде, Environmental DNA), что помогает выявлять промысловые запасы и скопления рыб, а также определять популяционную принадлежность рыб в смешанных скоплениях.

На НИУС «Ushio-maru» в надстройке размещены сухая, полусухая и «мокрая» лаборатории. Лаборатории приспособлены для работы и обучения студентов. Учебные места со штурманским оборудованием предусмотрены даже на ходовом мостике и в машинном отделении. Все каюты оборудованы компьютерами. Судовая локальная сеть, устанавливаемая практически на всех японских НИС фирмой Tohoku Dengi Kogyo Co., Ltd., имеет точки подключения во всех помещениях, а также возможность беспроводного подключения (Wi-Fi) и выхода в интернет.

На кормовой палубе установлена сдвоенная траловая лебедка. Для забортных работ с промысловым и научным оборудованием на судне установлены складывающиеся краны и кран-балки для забортных работ. Предусмотрены работы с разнообразными орудиями лова – пелагические и донные тралы, драги, дрейфтерные сети, подхваты, разного рода яруса и т.п. На верхней палубе в кормовой части надстройки вдоль бортов установлены тросовая и кабель-тросовая исследовательские лебедки.

Перейдя к электродвижению, в классической форме, в первую очередь рассмотрим НИРС «Dra. Barbieri» [16] и НИС «Wim Wolff» [19].

Различие между судами заключается в том, что первое имеет одновальный пропульсивный комплекс, а второе – двухвальный. Так как группа дизель-генераторов работает на электромоторы с гребными винтами постоянного шага без промежуточных механических передач, то эти суда должны соответствовать всем требованиям ИКЕС №209 [4; 15]. В источниках имеются сведе-



Рисунок 2. НИРС «Suou»  
Figure 2. FRV «Suou»



Рисунок 3. НИРС «Miyazaki Maru» (вверху) и «Heian Maru» (внизу)  
Figure 3. FRV «Miyazaki Maru» (top) and «Heian Maru» (bottom)





ния, что НИРС «Dra. Barbieri» соответствует классу шумности Silent S, но данные по испытаниям пока отсутствуют.

НИРС «Prinsesse Ingrid Alexandra» [18; 20] и НИРС «Kaharoa II» [10], имеют одновальную пропульсивную систему с гибридным дизель-редукторным приводом на гребной винт регулируемого шага (ВРШ).

Они способны ходить как на дизель-редукторном приводе, так и используя электродвижение. Дело в том, что их ГД имеет редуктор, совмещенный с валогенератором, который может работать и как электромотор, получая питание от дополнительных дизель-генераторов или блока аккумуляторов. Таким образом, механический привод используется на переходах и при траловых операциях. При ведении научных исследований с минимизацией шумов, излучаемых в воду, с учетом Рекомендаций ИКЕС № 209 судно может идти под валогенератором, работающим в качестве электромотора, приводящего в действие гребной винт. Однако при таком принципе электродвижения судно не может соответствовать Рекомендациям ИКЕС №209 [4; 15] по уровню судовых шумов на скорости выше 8 уз, так как с одной стороны валогенераторы не обладают достаточной мощностью, а с другой – все равно используется редуктор с неустраняемыми шумами. В этом плане наилучшие характеристики, среди рассматриваемых судов, будет иметь НИРС «Kaharoa II» (Новая Зеландия), пр. ST-361 компании Skipsteknisk AS. В результате подбора оборудования, уровень подводных шумов для него должен соответствовать классам шумности Silent A-F.

Ещё два судна НИРС «Cheonggyeong» [13] и НИС «David Packard» [12] используют электродвижение с приводом на винто-рулевые колонки (ВКР) ВРК. Это конструкторское решение, даёт большое преимущество в компоновке внутреннего объёма корпуса судна, и если используется ВРК с малыми шумами, то эти два судна в какой-то мере должны соответствовать требованиям ИКЕС, однако данные о конструкции и характеристиках их ВРК отсутствуют.

На НИС «David Packard» применен дизель-электрический пропульсивный и энергетический комплекс, разработанный компанией ABB (Asea Brown Boveri Ltd.) [7] на платформе бортовой системы электропитания ABB Onboard DC Grid™ (сетевое питание на постоянном токе). Эта система особенно



Рисунок 4. НИУС «Ushio-maru»

Figure 4. University R/V «Ushio-maru»



Рисунок 5. НИРС «Dra. Barbieri» (вверху) и НИС «Wim Wolff» (внизу)

Figure 5. FRV «Dra. Barbieri» (top) and R/V «Wim Wolff» (bottom)

хорошо подходит для исследовательских судов, поскольку она позволяет снизить уровень судовых шумов, излучаемых в водную



**Рисунок 6.** НИРС «Prinsesse Ingrid Alexandra» (вверху) и «Kaharoa II» (внизу)

**Figure 6.** FRV «Prinsesse Ingrid Alexandra» (top) and «Kaharoa II» (bottom)

среду. Кроме того, для неё характерны повышенная отказоустойчивость и экономичное размещение электрооборудования на борту, за счет снижения числа компонентов, по сравнению с системами на переменном токе. Помимо экономии места, установка Onboard DC Grid™ позволила снизить общий вес компонентов более чем на 2000 кг, что примерно на 30% меньше, чем у сопоставимой системы переменного тока. В дальнейшем платформа Onboard DC Grid™ позволит судну перейти на альтернативные источники энергии с пониженным уровнем выбросов.

Кроме того, на судне применена система выдвигаемых стабилизаторов QUANTUM MAGLIFT ML380 для уменьшения качки как во время навигации, так и при операциях динамического позиционирования. Работа стабилизаторов основана на использовании эффек-

та Магнуса. Конструктивно стабилизаторы выполнены в виде вращающихся цилиндров, расположенных на обоих бортах перпендикулярно плоскости борта. Меняя направления вращения, они создают усилия противодействия качки. В пассивном режиме цилиндры складываются в ниши вдоль бортов.

Среди других конструктивных особенностей рассмотренных судов следует отметить применение прямого форштевня, выполненного по последним тенденциям в достижении малозумности судна на разных ходах, который использован на НИС «David Packard» и НИС «Wim Wolff». Корпус последнего выполнен из алюминиевых сплавов.

На японских судах палубное спуско-подъемное оборудование (промысловые, грузовые и научные лебедки, краны, кран-балки и пр.) в основном поставлено японскими же фирмами. На большинстве других судов используется оборудование испанской фирмы Ibercisa. Следует отметить, что почти все лебедки имеют электрический привод. Для работ с промысловым оборудованием используется автоматическая система Scantrol iSYM Autotrawl Fishing System. Научные лебедки и кран-балки могут работать с палубной системой (АНС Scantrol System for Oceanographic Winches), позволяющей проводить СТД-операции с компенсацией вертикальной качки. Для НИС «David Packard» практически все спуско-подъемные устройства для забортного научного оборудования поставлены фирмой MacGregor. Сюда входит система тяговой лебедки и специального крана, которые составят спуско-подъемный комплекс (Launch & Recovery System – LARS) для работы необитаемыми подводными аппаратами (НПА, ROV), палубную кранбалку и лебедку, которые составят комплекс CTD LARS, кормовую П-образную раму и основной кран со встроенной стыковочной головкой для автономного НПА (АНПА). Системы LARS будут включать в себя интегрированные системы управления, которые обеспечат плавную работу между лебедкой и системой спуско-подъемных работ, а система активной компенсации качки на лебедках позволит работать в условиях сильного волнения моря.

В качестве забортного оборудования в основном на всех судах используют СТД-зонд Sea-Bird SBE19plus с кассетой батометров и СТД-зонды с памятью Sea-Bird SBE19plusV2. На японских УПС и небольших НИРС применяют японские СТД-зонды



ASTD102 (JFE Advantech Co., Ltd.) с памятью и дополнительными датчиками компании RINKO. Для отбора проб применяются батометры Ван-Дорна – Rigosha 5026-B(3L), сети Бонго Rigosha диаметром 60 см, буксируемая нейстонная сеть с входным отверстием 1,7 м х 0,25 м, стандартные планктонные сети, грунтовые трубки и дночерпатели.

На судах, кроме обычных лабораторий с вытяжным шкафом, климатической камерой для инкубации образцов, а также холодильником и морозильными камерами для хранения образцов, имеются «мокрые» лаборатории. Они оборудована системой с прокачкой забортной воды – это автоматизированная система непрерывного измерения, отображения и хранения различных параметров воды (ферри-бокс). Система использует несколько встроенных датчиков для измерения солености воды, температуры, содержания кислорода, хлорофилла, мутности, pH и питательных веществ. Основными поставщиками этого оборудования являются немецкие фирмы 4H Jena Engineering и SubCtech. Все лаборатории объединены локальной сетью Wi-Fi и системами мониторинга основных данных об окружающей среде. Используется полностью развитая сетевая технология LAN и WLAN с доступом в Интернет, а также сетевое соединение морских и научных приборов NMEA 2000 и NMEA 0183.

Из гидроакустики следует отметить широкое применение не только на японских судах, японской рыбопоисковой аппаратуры – эхолоты Aqua Fusion AQM-240R/MagicView, Furuno 50/200-1T, FCV-1900, гидролокатор кругового обзора FSV-25R, многолучевые эхолоты Furuno DFF-3D и WMB-1320S, а также доплеровские измерители течений ADCP Furuno CI-38 и CI-88B. Однако научные эхолоты, даже на японских судах, используются компании Simrad. На НИРС «Miyazaki Maru» установлен, перемещенный с предыдущего судна, EK60 (38 и 120 кГц), а на НИУС «Ushio-maru» – новый EK80 с возможностью подключения от 3 до 6 антенн (18, 38, 70, 120, 200, 333 кГц) и траловая система Simrad TV80. Там же используется доплеровский измеритель течений ADCP 150/300 кГц компании TRDI. На НИРС «Prinsesse Ingrid Alexandra» установлен эхолот EK80 (38, 120 и 200 кГц) и ADCP 75 кГц. Кроме того, выделено место для будущего оборудования, такого как система связи uPAP для ROV, ADCP 150 кГц, дон-

ный профилометр TOPAS для классификации донных отложений и многолучевой эхолот для картографирования дна. НИРС «Kaharoa II» оснащено рыболовным эхолотом EK80 (18, 38, 70, 120, 200 кГц), гидролокатором всенаправленного действия и траловой системой. Кроме того, судно оборудовано многолучевыми эхолотами EM2040 и EM712, донным профилометром TOPAS PS40, а также измерителем течений ADCP 38/150 кГц. На всех рассмотренных судах акустические антенны располагаются в днище или рыболовном блистере, выступающем из днища.

На судах предусмотрена возможность работы с подводными (ROV Ffish V6 Plus) и летательными (Splash Drone 3) беспилотными аппаратами. На НИУС «Ushio-maru» предусмотрено место для размещения одного 20-футового контейнера (TEU), на НИС «Wim Wolff» предусмотрены места для двух.

Анализируя рассмотренные проекты, следует отметить, что практически на всех



**Рисунок 7.** НИУС «Cheonggyeong» (вверху) и НИС «David Packard» (внизу)

**Figure 7.** University R/V «Cheonggyeong» (top) and R/V «David Packard» (bottom)

**Таблица 1.** Основные характеристики зарубежных судов, предназначенных для рыбопромысловых исследований, построенных в период 2022-2023 гг. / **Table 1.** Main characteristics of the foreign vessels which can be used for fisheries research, built in 2022-2023

No	Название судна, страна-судовладелец (пользователь),	Год ввода в строй	Размеры (макс.), м: длина / ширина / осадка	Мощность, кВт: энергетической установкой / электромоторов (мех. привода)	Скорость, уз: макс. / крейсерская	Вместимость, чел. экипаж / научн. состав	Автономность, сут. (миль)	Стоимость, х млн
Специализированные суда для рыбопромысловых исследований (НИРС)								
1	Miyazaki Maru, Япония (Miyazaki Prefectural Fisheries Experiment Station of Miyazaki Prefectural research institute).	2022	44,28/7,60/3,20	(1471)	13	21	12	¥ 1940
2	Prinsesse Ingrid Alexandra, Норвегия (Institute of Marine Research)	2023	35,00/10,00/3,30	(735); 360+116/350	н.д./10	4/10	н.д.	NOK 110
3	Suou, Япония (Yamaguchi Prefectural Fisheries Experiment Station)	2023	18,22/4,00/1,69	(2x421)	29/25	3/10	(12)	¥ 150
4	Heian Maru, Япония (Kyoto Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Center Marine Center)	2023	43,10/7,50/3,20	(н.д.)	13	12/6	7	¥ 1284
5	Dra. Barbieri, Чили (Instituto de Fomento Pesquero de Chile - IFOP)	2024	30,8/9,0/2,95	н.д./н.д.	н.д.	11/8	10 (500)	\$ 14,68
6	Kaharoa II (пр. ST361), Новая Зеландия (National Institute of Water and Atmospheric Research - NIWA)	2024	36,10/9,50/3,65	(956)/н.д.	12/10	6/9	21	\$ 33
Учебно-производственные суда (УПС), предусматривающие рыбопромысловые исследования								
7	Shinyo Maru, Япония (Prefectural Miyazaki Marine High School)	2023	67,19/10,20/4,10	(1471)	15/12	/69	н.д.	¥ 2400
8	Aomori Maru, Япония (Prefectural Aomori Hachinohe Fisheries High School)	2023	65,33/10,10/2,95	(1471)	15,45/12	23/56+4	н.д.	н.д.
Университетские НИС (НИУС), предусматривающие рыбопромысловые исследования								
9	Ushio-Maru III, Япония (Faculty of Fisheries Hokkaido University).	2022	45,62/8,20/2,85	(1330)	14,48/11	16/14+3	н.д.	н.д.
10	Cheonggyeong, Корея (Faculty of Fisheries Chonnam National University)	2023	46,10/9,20/3,30	(2200)/2ВРК	14,50/12,50	12/20	6 (2500)	20200 ВОН
Многофункциональные НИС, предусматривающие рыбопромысловые исследования								
11	David Packard, США (Monterey Bay Aquarium Research Institute - MBARI),	2023	49,99/12,8/3,65	3x(560-800) / 2x500ВРК	12	12/18	18 (4300)	\$ 50
12	Wim Wolff, Нидерланды (Royal Netherlands Institute for Sea Research NIOZ)	2023	36,95/10,00/1,00	680(3)/2x250	10	4/12	н.д.	н.д.

рассмотренных судах дизельные двигатели оборудованы системой селективного каталитического восстановления (SCR) для очистки выхлопных газов двигателя от выбросов оксида азота (NOx), согласно последним требованиям МАРПОЛ. На НИС «Wim Wolff» в качестве топлива используется гидроочищенное растительное масло, а НИУС «Cheonggyeong» вообще оснащено новейшим силовым оборудованием, работающим

на таком экологически чистом виде топлива, как сжиженный природный газ (СПГ). Примененная на НИС «David Packard» бортовая система электропитания на платформе АВВ Onboard DC Grid™ (сетевое питание на постоянном токе) в дальнейшем позволит судну перейти на альтернативные источники энергии с пониженным уровнем выбросов, в качестве которых планируется использовать блоки аккумуляторов новых типов.



Комбинация аккумуляторных батарей большой ёмкости с дизель-генераторами набирает все большую популярность на морских судах, где аккумуляторы, в некоторых случаях, могут играть роль и полезного балласта. Особую важность такое решение приобретает для использования на НИРС. Современные накопители электроэнергии, позволяя накапливать электроэнергию на переходах, при работе традиционной силовой установки судна (например, дизель-генераторов), способны отдавать ее, обеспечивая электродвижение судна не только без вредных выбросов, но и практически бесшумное, в соответствии с Рекомендациями ИКЕС №209 для ведения тралово-акустических съемок.

Кстати, такой подход, с перспективой использования аккумуляторов, заложен не только в конструкции НИС «David Packard», а также рассмотренных выше НИС «Wim Wolff», НИУС «Cheonggyeong» и НИРС «Prinsesse Ingrid Alexandra», но и НИС-катамаранов «Resilience» и «Marcelle Melosira», упомянутых нами в предыдущей статье [5].

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Вклад в работу авторов: К.В. Колончин – идея работы, подготовка введения, заключения, окончательная проверка статьи; Д.Е. Левашов – сбор и анализ данных, подготовка статьи.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Contribution to the work of the authors: K.V. Kolonchin – the idea of the work, preparation of the introduction, conclusion, final verification of the article; D.E. Levashov – data collection and analysis, preparation of the article.*

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Левашов Д.Е. Современные суда и судовое оборудование для рыбопромысловых исследований. // М.: Изд-во ВНИРО. 2010. 400 с.
2. Левашов Д.Е. Зарубежные суда для рыбопромысловых исследований, построенные в период 2019-2021 гг. (часть 1. Атлантический регион). // Рыбное хозяйство. 2022. № 4. С. 66-72. DOI 10.37663/0131-6184-2022-4-86-92.
3. Левашов Д.Е. Зарубежные суда для рыбопромысловых исследований, построенные в период 2019-2021 гг. (часть 2. Тихоокеанский регион). // Рыбное хозяйство. 2022. № 5. С. 86-94. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-94-102.
4. Левашов Д.Е. Нормирование характеристик шумового поля рыбохозяйственных НИС с целью минимизации его влияния на поведение рыб при промыслово-акустической съемке // Труды ВНИРО. 2016.Т.159. С.157–166.
5. Колончин К.В., Левашов Д.Е. Особенности конструкции и оснащения современных зарубежных маломерных НИС-катамаранов, используемых в рыбохозяйственных целях // Рыбное хозяйство. 2023. № 3. С. 88-95. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-3-88-95.
6. Колончин К.В., Левашов Д.Е., Татарников В.А. Морские суда для рыбопромысловых исследований 2016-2021 гг. // М.: ВНИРО, 2023. 248 с.
7. ABB future-proofs sustainable operation of Monterey Bay Ocean research vessel. 2021 [Электронный ресурс]: Press release ABB | Monterey, United States | 2021-06-08 // URL: <https://new.abb.com/news/detail/79093/abb-future-proofs-sustainable-operation-of-monterey-bay-ocean-research-vessel> (Дата обращения: 28.11.2023).
8. About the launch of the new ship, the 6th generation Miyazaki Maru, and newly started research and research. Management Distribution Department / Resource Department. Fisheries experimental station. No.768. 2023.7. Pamphlet, 4 p. [in Japanese] 2022. [Электронный ресурс]: Miyazaki Prefectural Federation of Co-Operative Associations. URL: <https://hinatamafin.pref.miyazaki.lg.jp/material/files/group/45/suisanmi-yazaki767.pdf> (Дата обращения: 15.11.2023).
9. Aomori Prefectural Hachinohe Fisheries High School training boat AOMORI MARU. Pamphlet, 12 p. [in Japanese] 2023. [Электронный ресурс]: Aomori Prefectural Hachinohe Fisheries High School. URL: <https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kyoiku/e-kyoin/files/aomorimaru.pdf> (Дата обращения: 16.11.2023).
10. Christie Rob, Foothead Greg. New RV for New Zealand [Электронный ресурс]: National Institute of Water and Atmospheric Research – National science centres, 2022. Presentation, 36 p. URL: <https://irso.info/wp-content/uploads/5.-New-RV-for-New-Zealand-Rob-Christie-and-Greg-Foothead.pdf> (Дата обращения: 01.12.2023).
11. Clarksons: 45% of newbuilds ordered in 2023 alternative fuel capable. 2024. [Электронный ресурс]: Riviera Maritime Media Ltd. - 08 Jan 2024 by Riviera News // URL: <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/clarksons-45-of-newbuilds-placed-in-2023-alternative-fuel-capable-79151> (Дата обращения 18.01.2024).
12. FREIRE NB-731 R/V DAVID PACKARD. 2023 [Электронный ресурс]: Pamphlet Freire Shipyard // URL: <https://freireshipyard.com/>

- wp-content/uploads/2022/06/ficha-731-multipurpose-oceanographic-research-vessel-1.pdf (Дата обращения: 27.11.2023).
13. *Lee Jeong-min*. 2023. Chonnam National University Yeosu Campus delivers the marine and fisheries research vessel 'Cheonggyeongho', entering service in April. Entered 2023.02.26. [Электронный ресурс]: SRB Mudeung Ilbo Co., Ltd. [in Korean]. URL: <http://m.mdilbo.com/detail/G3XMjU/689429> (Дата обращения: 24.11.2023).
  14. List of built vessels: fishing boats, etc. 2023. [Электронный ресурс]: Maehata Shipbuilding Co., Ltd. Sasebo City, Nagasaki Prefecture. [in Japanese]. URL: <http://maehata-zousen.co.jp/works/fishing#shinyo-maru> (Дата обращения: 15.11.2023).
  15. *Mitson R.B. (Ed.)*. 1995. Underwater Noise of Research Vessels: Review and Recommendations. ICES Coop. Res. Rep № 209. Copenhagen: ICES. 61 p.
  16. New Dra. Barbieri Research Vessel will be operated by IFOP. 2023. [Электронный ресурс]: Instituto de Fomento Pesquero de Chile – IFOP. URL: <https://www.ifop.cl/en/nuevo-buque-de-investigacion-dra-barbieri-sera-operado-por-ifop/> (Дата обращения: 02.12.2023).
  17. *Ohno Hiroshi*. 2023. The new marine research vessel "Heian Maru" is delivered and the flag of Kyoto Prefecture is waving. [Электронный ресурс]: Asahi Shimbun Digital January 21, 2023 [in Japanese]. URL: <https://www.asahi.com/articles/ASR1N7G3YR1NPLZB004.html> (Дата обращения: 14.11.2023).
  18. Prinsesse Ingrid Alexandra [Электронный ресурс]: SWZ Maritime Magazine for maritime professionals. Volume 144, March 2023, 9 pp. электрон. дан. 2023. URL: [https://swzmaritime.nl/wp-content/uploads/2023/03/SWZ2303\\_binder-schoon-LR.pdf](https://swzmaritime.nl/wp-content/uploads/2023/03/SWZ2303_binder-schoon-LR.pdf) (Дата обращения: 14.11.2023).
  19. *RV Wim Wolff*. 2023. [Электронный ресурс]: NIOZ is part of the institutes organisation of NWO. URL: <https://www.nioz.nl/en/facilities/national-marine-facilities/replacement-national-marine-research-facilities/rv-wim-wolff> (Дата обращения: 30.11.2023).
  20. *Terje Engø*. 2022. Ville ikke sende ut pressemelding om «Prinsesse Ingrid Alexandra»-kontrakten. Kystmagasinet. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.kystmagasinet.no/ville-ikke-sende-ut-pressemelding-om-prinsesse-ingrid-alexandra-kontrakten/645344> (Дата обращения: 14.11.2023).
  21. Training Ship Ushio-Marū, Hokkaido University. Pamphlet, 14 p. [in Japanese] 2023. [Электронный ресурс]: Hokkaido University. URL: [https://repun-app.fish.hokudai.ac.jp/pluginfile.php/20793/mod\\_resource/content/3/%E3%81%86%E3%81%97%E3%81%8A%E4%B8%B8%E2%85%A%E4%B8%96.pdf](https://repun-app.fish.hokudai.ac.jp/pluginfile.php/20793/mod_resource/content/3/%E3%81%86%E3%81%97%E3%81%8A%E4%B8%B8%E2%85%A%E4%B8%96.pdf) (дата обращения: 21.11.2023).
  22. Yamaguchi Prefecture Fisheries and Environmental Research Vessel Suou. Pamphlet, 4 p. [in Japanese] 2023. [Электронный ресурс]: Yamaguchi Prefectural Fisheries Research Center URL: <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/uploaded/attachment/149455.pdf> (Дата обращения: 20.11.2023).

### LITERATURE AND SOURCES

1. Levashov D.E. (2010). Sovremennye suda i sudovoe oborudovanie dlya rybopromyslovykh issledovaniy // M.: VNIRO. 400 p. (In Russ.).
2. Levashov D.E. (2022). Foreign vessels for fishing research built and those under construction in 2019-2021 (Part 1. Atlantic region) // Fisheries. №4. Pp. 86-92. DOI 10.37663/0131-6184-2022-4-86-92. (In Rus., abstract in Eng.).
3. Levashov D.E. (2022). Foreign vessels for fishing research built and those under construction in 2019-2021 (Part 2. Pacific region) // Fisheries. №5. Pp 94-102. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-94-102. (In Rus., abstract in Eng.).
4. Levashov D.E. Normirovanie karakteristik shumovogo polya rybohozyajstvennykh NIS s cel'yu minimizacii ego vliyaniya na povedenie ryb pri promyslovo-akusticheskoy s'emke. //M.: Iz-vo «VNIRO». Trudy VNIRO, V.159. (In Russ.).
5. Kolonchin K.V., Levashov D.E. (2023). Features of the design and equipment of modern foreign small-sized RV-catamarans used for fishery purposes // Fisheries. №3. Pp 88-95. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-3-88-95. (In Rus., abstract in Eng.).
6. Kolonchin K.V., Levashov D.E., Tatarnikov V.A. (2023). Marine research vessels for fishery investigations (2016-2021). M.: VNIRO. 248 p. (In Russ.).
7. ABB future-proofs sustainable operation of Monterey Bay Ocean research vessel. 2021 [Electronic resource]: Press release ABB | Monterey, United States | 2021-06-08 // URL: <https://new.abb.com/news/detail/79093/abb-future-proofs-sustainable-operation-of-monterey-bay-ocean-research-vessel> (Date of application: 28.11.2023).



8. About the launch of the new ship, the 6th generation Miyazaki Maru, and newly started research and research. Management Distribution Department / Resource Department. Fisheries experimental station. No.768. 2023.7. Pamphlet, 4 p. [in Japanese] 2022. [Electronic resource]: Miyazaki Prefectural Federation of Co-Operative Associations. URL: <https://hinatamafin.pref.miyazaki.lg.jp/material/files/group/45/suisanmiyazaki767.pdf> (Date of application: 15.11.2023).
9. Aomori Prefectural Hachinohe Fisheries High School training boat AOMORI MARU. Pamphlet, 12 p. [in Japanese] 2023. [Electronic resource]: Aomori Prefectural Hachinohe Fisheries High School. URL: <https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kyoiku/e-kyoin/files/aomorimaru.pdf> (Date of application: 16.11.2023).
10. Christie Rob, Foothead Greg. New RV for New Zealand [Electronic resource]: National Institute of Water and Atmospheric Research – National science centres, 2022. Presentation, 36 p. URL: <https://irso.info/wp-content/uploads/5.-New-RV-for-New-Zealand-Rob-Christie-and-Greg-Foothead.pdf> (Date of application: 01.12.2023).
11. Clarksons: 45% of newbuilds ordered in 2023 alternative fuel capable. 2024. [Electronic resource]: Riviera Maritime Media Ltd. - 08 Jan 2024 by Riviera News // URL: <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/clarksons-45-of-newbuilds-placed-in-2023-alternative-fuel-capable-79151> (Date of application: 18.01.2024).
12. FREIRE NB-731 R/V DAVID PACKARD. 2023 [Electronic resource]: Pamphlet Freire Shipyard // URL: <https://freireshipyard.com/wp-content/uploads/2022/06/ficha-731-multipurpose-oceanographic-research-vessel-1.pdf> (Date of application: 27.11.2023).
13. Lee Jeong-min. 2023. Chonnam National University Yeosu Campus delivers the marine and fisheries research vessel 'Cheonggyeongho', entering service in April. Entered 2023.02.26. [Electronic resource]: SRB Mudeung Ilbo Co., Ltd.. [in Korean]. URL: <http://m.mdilbo.com/detail/G3XMjU/689429> (Date of application: 24.11.2023).
14. List of built vessels: fishing boats, etc. 2023. [Electronic resource]: Maehata Shipbuilding Co., Ltd. Sasebo City, Nagasaki Prefecture. [in Japanese]. URL: <http://maehata-zousen.co.jp/works/fishing#shinyo-maru> (Date of application: 15.11.2023).
15. Mitson R.B. (Ed.). 1995. Underwater Noise of Research Vessels: Review and Recommendations. ICES Coop. Res. Rep № 209. Copenhagen: ICES. 61 p.
16. New Dra. Barbieri Research Vessel will be operated by IFOP. 2023. [Electronic resource]: Instituto de Fomento Pesquero de Chile – IFOP. URL: <https://www.ifop.cl/en/nuevo-buque-de-investigacion-dra-barbieri-sera-operado-por-ifop/> (Date of application: 02.12.2023).
17. Ohno Hiroshi. 2023. The new marine research vessel "Heian Maru" is delivered and the flag of Kyoto Prefecture is waving. [Electronic resource]: Asahi Shimbun Digital January 21, 2023 [in Japanese]. URL: <https://www.asahi.com/articles/ASR1N7G3YR1NPLZB004.html> (Date of application: 14.11.2023).
18. Prinsesse Ingrid Alexandra [Electronic resource]: SWZ Maritime Magazine for maritime professionals. Volume 144, March 2023, 9 pp. электрон. дан. 2023. URL: [https://swzmaritime.nl/wp-content/uploads/2023/03/SWZ2303\\_binder-schoon-LR.pdf](https://swzmaritime.nl/wp-content/uploads/2023/03/SWZ2303_binder-schoon-LR.pdf) (Date of application: 14.11.2023).
19. RV Wim Wolff. 2023. [Electronic resource]: NIOZ is part of the institutes organisation of NWO. URL: <https://www.nioz.nl/en/facilities/national-marine-facilities/replacement-national-marine-research-facilities/rv-wim-wolff> (Date of application: 30.11.2023).
20. Terje Engø. 2022. Ville ikke sende ut pressemelding om «Prinsesse Ingrid Alexandra»-kontrakten. Kystmagasinet. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.kystmagasinet.no/ville-ikke-sende-ut-pressemelding-om-prinsesse-ingrid-alexandra-kontrakten/645344> (Date of application: 14.11.2023).
21. Training Ship Ushio-Marun, Hokkaido University. Pamphlet, 14 p. [in Japanese] 2023. [Electronic resource]: Hokkaido University. URL: [https://repun-app.fish.hokudai.ac.jp/plugin-file.php/20793/mod\\_resource/content/3/%E3%81%86%E3%81%97%E3%81%8A%E4%B8%B8%E2%85%A2%E4%B8%96.pdf](https://repun-app.fish.hokudai.ac.jp/plugin-file.php/20793/mod_resource/content/3/%E3%81%86%E3%81%97%E3%81%8A%E4%B8%B8%E2%85%A2%E4%B8%96.pdf) (Date of application: 21.11.2023).
22. Yamaguchi Prefecture Fisheries and Environmental Research Vessel Suou. Pamphlet, 4 p. [in Japanese] 2023. [Electronic resource]: Yamaguchi Prefectural Fisheries Research Center URL: <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/uploaded/attachment/149455.pdf> (Date of application: 20.11.2023).

Материал поступил в редакцию / Received 08.02.2023  
 Принят к публикации / Accepted for publication 23.01.2023