

Некоторые суда для рыбопромысловых исследований, построенные в 2019–2020 гг.

*Д.Е. Левашов,
Н.П. Буланова*

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

E-mail: levashov@vniro.ru, nata@vniro.ru

На примере зарубежных судов, построенных в 2019–2020 гг. для рыбопромысловых исследовательских организаций Кувейта, Китая, Канады, Аргентины и Фарерских островов, рассмотрены конструктивные особенности рыболовных НИС нового поколения, в том числе с нестандартными решениями в схемах пропульсивных комплексов. Проанализирована выявленная информация по 5-ти проектам 7-ми специализированных судов максимальной длиной от 36 до 84 м, основные характеристики которых сведены в таблицу. Отдельное внимание уделено особенностям конструкций судовых пропульсивных комплексов, имеющих гибридную схему совмещения дизель-редукторной и дизель-электрической систем. Такая схема позволяет использовать экономичный дизельный ход на переходах и малошумное электродвижение при акустических съёмках в соответствии с Рекомендациями ИКЕС № 209. Рассмотрено оснащение ряда судов исследовательским оборудованием, в том числе гидроакустическим, представляющих особый интерес. В результатах анализа обращено внимание на особенности современных тенденций в создании научно-исследовательских рыболовных судов — НИРС.

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

ВВЕДЕНИЕ

Основным критерием отличия судов для рыбохозяйственных исследований от обычных океанографических НИС, как уже указывалось ранее, является наличие рыбопромыслового и гидроакустического оборудования для проведения тралово-акустических съёмок. Кроме того, учитывается соответствие Рекомендациям ИКЕС № 209, нормирующим максимальный уровень судовых шумов, излучаемых в воду [Левашов, 2016; 2010]. По степени использования в рыбопромысловых исследованиях научные суда можно подразделять на несколько групп, но в данной работе, в соответствии с Рекомендациями ИКЕС № 209 [Левашов и др., 2016], рассматриваются в основном специализированные суда для рыбопромысловых исследований. В последнее время такой тип судов в отечественной практике стал именоваться как НИРС (научно-исследовательские рыболовные суда), что связано с их специфической судовой архитектурой и эксплуатационными особенностями, близкими к промысловым судам в отличии от обычных НИС академи-

ческого плана. Зарубежным вариантом аббревиатуры НИРС является FRV — Fishery Research Vessel.

Рассмотрены 5 проектов, на основе которых в 2019–2020 гг. построено семь зарубежных судов. Следует отметить, что за указанный период новых НИС за рубежом построено значительно больше (здесь рассматриваются, в основном, проекты, не выявленные нами ранее в предыдущих публикациях). Из них один проект, по которому построены 2 канадских судна, разработала известная международная компания RALion — КБ Robert Allan Ltd. в содружестве с консалтинговой компанией Alion Science and Technology. Два судна построено на испанских верфях — для Кувейта строила известная испанская верфь Astilleros Freire, а для Аргентины — не менее известная испанская верфь Astilleros Armon, причём, проектирование и надзор над строительством были поручены консалтинговой фирме Seaplace S.L. Китайские суда строились в основном с использованием национальных ресурсов. Необычное происхождение фарерского судна —

по национальному проекту оно строилось в Клайпеде (Литва), а технический проект был разработан российским КБ в Санкт-Петербурге.

НИС «Almostakshif» для Института научных исследований Кувейта

НИС «Almostakshif» [Buque científico..., 2019] построено для Института научных исследований Кувейта (Kuwait Institut for Scientific Research – KISR) и вошло в строй в сентябре 2019 года. Судно строила испанская верфь Astilleros Freire строительный номер № 719, Виго, контракт подписан был в 2014 году и составляет около 30 млн евро. Основные характеристики НИС представлены в табл., а на рис. 1 – внешний вид.

Классифицируется: DNV-GL □1A, Research vessel, DYNPOS-AUT. Это многоцелевое исследовательское судно способно проводить высококачественные исследования с тралением, зондированием и отбором проб в широком диапазоне географических зон, включая все морские районы в Персидском заливе, а также в Оманском и Аравийском морях.

Главная пропульсивная схема – дизель-редукторная, двухвальная с двумя двигателями

Wärtsilä 9L20 мощностью по 1764 кВт при 1000 об./мин. в сочетании с редукторами Reintjes с дополнительным подводом мощности PTI, работающими на 5-лопастных малошумных гребных винтах переменного шага диаметром 2,5 м Schottel SCP, тип 065/5-XG. Встроенная в редукторы Reintjes – PTI гибридная система BV2400 имеет собственные вспомогательные электромоторы мощностью по 200 кВт. То есть, альтернативно, судно может использовать электродвижение – при отключении главных двигателей, судно может идти на электромоторах со скоростью от 0 до 8 уз. Кроме снижения шума, такое решение позволяет получить экономию топлива, которая составляет до 70% по сравнению с функцией малого хода у дизельных двигателей. Как вспомогательные, используются два дизель-генератора на основе двигателей Caterpillar, модель C-32, 650 кВт, Finanzauto S.A. Аварийный дизель-генератор – Volvo Penta D16MG, 414 кВт. В пропульсивный комплекс также входят подруливающие устройства тоннельного типа фирмы Brunvoll, кормовое – модель FU-37-LTC-1000, 250 кВт и носовое RDT 1000 мощностью 200 кВт с двигателем с постоянным магнитом.



Рис. 1. Внешний вид НИС «Almostakshif» по правому (вверху) и левому (внизу) борту

На судне размещаются семь лабораторий – химическая лаборатория (26 м²), биофизическая лаборатория (25 м²), «мокрый» ангар с лаппортом для работ с CTD-зондами (50 м²), акустическая и CTD лаборатория (17 м²), рыболовная лаборатория (18 м²), зона обработки рыбы – рыбцех (64 м²), помещение с оборудованием для дайвинга (7 м²). Кроме того, на кормовой палубе имеются места, предназначенные для размещения двух лабораторий в двух 20-футовых контейнерах и одной в 10-футовом контейнере.

Палубное оборудование судна содержит восемь рыболовных и научных лебёдок, в основном, фирмы Ibercisa. Это две гидравлические траловые лебёдки MAI-H/40/1200–16, двойной барабан для сетей TR/H/65/2,5 с барабаном вместимостью 2,5 м³. Для научного оборудования – океанографическая CTD- лебёдка, модель MO-H/50/2300 с барабаном для 1600 метров кабеля; вторая океанографическая лебёдка, модель MO-H/30/400–8 с барабаном на 400 метров коаксиального кабель-троса; третья лебёдка, модель MO-H/30/400–6 с барабаном для 400 метров кабеля в стальной оплётке; четвёртая лебёдка модели MO-H/ 2×50/2/3500–16 с барабаном для 3500 метров стального троса диаметром 16 мм; и пятая лебёдка, модель MAX-H/20/50–14/1 с барабаном из 50 метров стального троса.

Также на палубах установлены три крана и три гидравлические рамы для работ с заборным оборудованием. Краны изготовлены в Сормеке, а порталы изготовлены фирмой Industrias Ferri. В частности, эти три крана: один из моделей KN/3S грузоподъёмностью 6000 кг на расстоянии до 16800 метров и два типа FB/4S, способные перемещать 1000 кг на 12,20 метра.

Кроме того, имеются STD-ангар с лаппортом, а также оборудование для работ с ТНПА Saab Seaeye Falcon, в комплектации с лебёдкой Mk8 Small Electric Tether, на барабане которой 1100 м с кабелем нейтральной плавучести. В акустический комплекс входит следующее оборудование: гидролокатор бокового обзора, многолучевой эхолот для топографической съёмки морского дна, многолучевой эхолот для промысла и система динамического позиционирования. Часть акустических антенн размещена на выдвижном киле.

Имеется научный склад объёмом 18 м³, охлаждаемая камера для хранения креветки при +4 °C объёмом около 20 м³, холодильная камера с температурой –5 °C / –10 °C объёмом 20 м³,

и морозильная камера около 16 м³ для хранения замороженной рыбы при –20 °C. Туннельный морозильный агрегат имеет производительность до 500 кг за 7 часов при –20 °C.

НИРС для КНР

Lan Hai 101» и «LAN HAI 201» (в английском переводе «Blue Ocean 101 и 201») – это научно-исследовательские суда, предназначенные для комплексных рыбопромысловых исследований и которые строились по одному проекту [China offshore..., 2019]. Их строительство началось в сентябре 2017 года компанией Shanghai Hudong-Zhonghua Shipbuilding (Group) Co., Ltd. Спустя год после начала строительства, 7 сентября 2018 г. «LAN HAI 201», первым было спущено на воду, 12 сентября 2018 г. «LAN HAI 101» было также успешно спущено на воду. В этот же день обоим судам были присвоены имена, и они перешли в стадию достройки на плаву.

С 18 по 23 апреля 2019 года «LAN HAI 201» провело первые шестидневные ходовые испытания судового навигационного оборудования в Восточно-Китайском море в устье реки Янцзы. В морских испытаниях приняли участие около 200 человек из Hudong-Zhonghua Shipbuilding (Group) Co., Ltd., Shanghai Jiachuan Engineering Supervision Development Co., Ltd., Шанхайского отделения Китайского классификационного общества, Научно-исследовательского института Китайской судостроительной корпорации № 702 и Исследовательского института рыболовства Дунхай. Во время следующих ходовых испытаний судно выполнило в общей сложности 57 испытаний судового оборудования в соответствии с тремя частями программы испытаний корпуса, двигателя и электрической навигации. В процессе ходовых испытаний судно проявило гибкость в маневрировании и показало хорошие мореходные качества. Основные эксплуатационные параметры соответствовали техническому заданию.

В марте 2019 года у «LAN HAI 101» прошли аналогичные первые ходовые 7-суточные испытания в устье р. Янзы и Восточно-Китайском море. В мае прошли вторые ходовые испытания.

29 июня 2019 года компания East China Shipbuilding (Group) Co., Ltd. успешно завершила передачу обоих судов НИИ рыболовства Жёлтого моря («LAN HAI 101») и НИИ рыболовства Восточно-Китайского моря («LAN HAI 201») Китайской академии рыбных наук.

Суда классифицируется как суда неограниченного плавания вплоть до районов Арктики и Антарктики, за исключением плаваний во льдах. По имеющимся данным [A three-kiloton..., 2020] НИРС имеет общую длину 84,5 м, ширину 15 м, проектную осадку 5 м, полное водоизмещение 3297 т, максимальную скорость 15 уз, экономическая — 14 уз дальность плавания 10 000 морских миль, и автономность 60 суток. Вместимость 60 человек, в том числе 27 — экипаж и 33 научная группа.

На судах используется одновальная дизель-редукторная, пропульсивная установка — мощность главного двигателя WEICHAI MAN 8L27/38 китайского производства составляет 2720 кВт про 800 об/мин, мощность вспомогательных двигателей CAT C32 составляет 2×550 кВт. Гребной винт установлен в насадке. Суда имеет хорошую манёвренность благодаря наличию носового (1000 кВт) и кормового (280 кВт) тоннельных подруливающих устройств. Основные характеристики судов указаны в табл., а внешний вид представлен на рис. 2.

Компания LiYen оснастила корабль уникальной шведской интеллектуальной системой энергосбережения для оптимизации расхода топлива (FuelOpt System). После предварительной уста-

новки на панели управления требуемого расхода топлива или необходимой скорости система энергосбережения FuelOpt может адаптивно оптимизировать эффективность гребного винта и главного двигателя в различных рабочих условиях, таких как различная скорость, осадка, состояние моря и сопротивление в реальном времени. В результате могут значительно снизиться расход топлива и эксплуатационные расходы судна, а также, в некоторой степени, можно снизить вибрацию и шум, создаваемые главной силовой установкой. Испытания системы проведены в пробном рейсе «LAN HAI 101» в апреле 2019 г. Результаты испытаний показали: экономия топлива составляет более 20% при скорости 10 уз, более 11% при скорости 11 уз, а при скорости 12,5 уз — 7,6% [Lee Yi EN ..., 2020].

Индекс шума в каютах экипажа не более 55 децибел, что эквивалентно уровню шума обычных населённых пунктов. Кроме наличия скуловых килей, для успокоения качки судно оснащено цистернами с водой, применение которых создаёт эффект успокоения порядка 40%, что обеспечивает нормальные условия для научных исследований и для отдыха исследователей на борту. Судно оснащено передовым на международном уровне и высокоавтоматизированным



Рис. 2. Внешний вид «LAN HAI 101» по правому борту (сверху) и «LAN HAI 201» по левому борту (внизу)

промысловым и научным оборудованием. Для размещения антенн научного акустического оборудования имеется выдвижной киль [China offshore..., 2019].

Основные функции, выполняемые судном, обеспечивают повышение статуса международного значения Китая в области рыболовства и включают в себя исследования промысловых ресурсов: донное траление и пелагическое кормовое траление, ярусный промысел, лов кальмаров и акустическую оценку промысловых ресурсов, а также функцию оценки параметров промысловой среды с первичной продуктивностью, планктоном, бентосными организмами и грунтом. Сюда входят исследования и анализ основных параметров водной среды в реальном времени, таких как температура, солёность, хлорофилл, причём, как при зондировании до нескольких тысяч метров, так и поверхностных на ходу судна совместно с получением метеорологических данных. Используются функции приёма и обработки информации со спутников дистанционного зондирования.

В экспедициях будут проводиться экспериментальные исследования новых орудий и методов лова, также могут решаться задачи полевых испытаний селективности и стандартизации орудий лова. В процессе экспедиций на судне будут внедрять новое оборудование океанских промысловых судов, новые орудия лова и методы лова, а также энергосберегающие и сокращающие потребление технологии рыболовства. Выполнению этих задач способствует оснащение судна 64-мя научными и технологическими комплексами инструментов и оборудования. Судно оснащено лабораторией рыбных ресурсов, лабораторией биологической среды, лабораторией физической и химической среды, лабораторией акустической оценки и дистанционного зондирования, лабораторией биологии рыболовства и т. д. [From the wooden..., 2020].

С помощью методов промыслово-акустической съёмки проводятся исследования пространственно-временного распределения рыбных ресурсов [Blue sea..., 2020]. Для этих целей используются:

- научный эхолот Kongsberg SIMRAD EK80 (частоты 38 кГц, 70 кГц, 120 кГц, 200 кГц) с антеннами, установленными на выдвижном киле;

- всенаправленный гидролокатор MAQ-22/90 кГц, у которого на цветном мониторе отображается распределение косяков рыб и условия мор-

ского дна по азимуту 360 градусов; максимальный диапазон обнаружения: 6000 м (22 кГц) и 1080 м (90 кГц), регулируемый диапазон наклона луча: $-46^{\circ} \sim +10^{\circ}$;

- гидролокатор бокового обзора с регулируемой частотой и высоким разрешением Kongsberg PuLSAR, который используется для исследования топографии морского дна и наблюдения за рельефом в морском районе, а также возможно выполнение анализа местообитаний рыб в морских районах; рабочая частота – 600 кГц-1 МГц, режим работы – FM (модулированный импульс), CW (непрерывная волна), типичный угол луча: $50^{\circ} \times 0,5^{\circ} - 0,4^{\circ}$; горизонтальное разрешение – 1 см (по горизонтали), вертикальное разрешение – 7 см на 10 м, 35 см на 50 м, 69 см на 100 м, одностороннее покрытие: 100 м (режим 600 кГц CW), 150 м (режим 600 кГц FM), длина кабеля – 100 м, максимальная глубина погружения – 1000 м, скорость буксировки – до 12 уз.

Для изучения грунта, как мест расположения и типов среды обитания донных рыб и бентоса на глубинах 10–100 м используется буксируемый профилометр Kongsberg GEOPULSE PLUS с плавной регулировкой рабочей частоты в диапазоне 2–12 кГц на скорости буксировки до 12 уз.

Также используются учётные траления донным и пелагическим тралами на глубинах до 1500 метров. Траловый комплекс состоит из двух ваерных лебёдок с диаметром троса 28 мм и длиной по 3600 м, сетного барабана ёмкостью 10 м³ и двух вытяжных лебёдок с тяговым усилием 100 кН и стальным тросом диаметром 26 мм и длиной по 100 метров. В палубное оборудование также входят электрогидравлические телескопические краны с выдвижением стрелы до 10 м: два грузоподъёмностью 3 т и один поворотный кран грузоподъёмностью 5 т.

Для тралений имеются автоматическая система управления тралом, тяговые лебёдки, лебёдки для кутка и др. оборудование для траловых сетей, в том числе траловые доски и беспроводный комплекс приборов контроля трала. Этот комплекс M5REC американской фирмы MARPORT даёт информацию о положении частей трала в воде, температуре и глубине рабочего слоя воды, а также возможна оценка формы трала и положения траловых досок. Комплекс работает на максимальном расстоянии от судна в 2500 м и до глубин в 1600 м.

Для ярусного лова тунца судно оснащено однобарабанной рыболовной машиной с талями,

рыболовными крючками, леской, насадками, электронным бумом, пеленгатором и поплавком. Диаметр шпули однобарабанной рыболовной машины составляет 508 мм, на основе нейлоновой моноволоконной основной лески диаметром 3,6 мм. Скорость вращения основного барабана составляет 0–220 об/мин, скорость подъёма составляет 0–270 м/мин.

Для лова кальмаров на судне имеются 4 комплекта оборудования, включая японские джигерные машинки Mitsubishi, надводные и подводные светильники. Длина вала машинки составляет 1525 мм, диаметр – 28 мм, а максимальная подъёмная сила – 90 кг. Вращение барабана 100 об/мин.

Для исследований кормовой базы рыбных скоплений используется буксируемый пакетный планктоносорбитель фирмы HYDRO BIOS модель 438130 с пятью последовательно открывающимися-закрывающимися сетями с входным отверстием 0,25 м² (тип Midi) из сита с ячейей 300 мкм.

Для вертикальных сборов планктона на станциях используется закрывающаяся сеть фирмы HYDRO BIOS модель 438515 общей длиной 3,5 м и весом 20 кг; диаметр входного отверстия 57 см, сито 200 мкм.

Для сбора химических, геохимических и биологических проб поверхностного слоя морского дна на толщину до 400 мм используется комплекс KC-74.000 (Дания) из 4-х поликарбонатных грунтовых трубок длиной 500 мм и внутренним диаметром 52 мм.

Для обнаружения и сбора радиоактивных нуклидов, органических веществ и следов металлов на фильтрах непосредственно в водной среде используются погружаемые устройства компании McLane серии WTS 6–1–142LV. Встроенные насосы всасывают воду через фильтры диаметром 47 мм со скоростью от 2 до 50 литров в минуту и могут прокачать более 40 тонн морской воды за один сеанс.

Для измерения течений используются акустические доплеровские профилографы (ADCP), стационарно установленные на днище НИС типа US TRDI-WHMARINER 600 кГц (мелководный 30~72 м) / OS-75 кГц (глубоководный 520 ~ 650 м), погрешность измерения не хуже: 1% V ± 0,5 см/с, расходимость луча: 20° (мелководный) / 30° (глубоководный).

Для океанологических зондирований на станциях используется зондирующий комплекс

на основе STD-зонда SBE911PLUS (макс. глубина 6000 м, частота дискретизации 24 Гц) и кассеты с 12 батометрами по 10 л. STD-зонд, кроме стандартных каналов измерения проводимости, температуры и давления, имеет дополнительные измерители растворённого кислорода, мутности, хлорофилла, трансмиссометра, измеритель CDOM и альтиметр.

Для исследования параметров поверхностного слоя морской воды на ходу судна на борту осуществляется прокачка заборной воды и установлена измерительная система типа 4H-JENA FerryBox с измерителями температуры, солёности, мутности, хлорофилла, pH, ОВП (окислительно-восстановительного потенциала), растворённого кислорода, фикоэритрина, фикоцианина, CO₂.

Имеется лабораторный проточный анализатор FLOWSYS получаемых проб с измерениями на общий фосфор, фосфат, общий азот, шестивалентный хром, нитрат/нитрит, сульфид, аммиак и кремниевый азот.

Также имеется возможность получать в реальном времени и непрерывно информацию о рыболовстве и среде обитания рыб с помощью спутникового дистанционного зондирования. Используется судовая спутниковая система дистанционного зондирования X-диапазона с получением информации о температуре поверхности моря, хлорофилле и метеорологических облаках промысловых участков. Установлены антенны и приёмник SAT2000/2100 (Сингапур) для приёма информации со спутников серии Fengyun 3, MODIS, NPP.

Для измерений освещённости и энергетической освещённости для применения в воде и в воздухе с целью оценки различных морских характеристик, включая растворённые органические вещества, взвешенные вещества и поверхностную фотосинтетическую активную радиацию (ФАР) используются радиометры типа SEABIRD SCIENTIFIC-HYPERSAS.

Для заборных работ с научным оборудованием на судне имеются:

- одна гидравлическая специальная лебёдка CTD с кабель-тросом длиной 3000 м, которая в основном используется для операций CTD-комплексом с кассетой батометров;

- одна гидравлическая гидрологическая лебёдка с тросом длиной 5000 м, в основном используемая для морских гидрологических исследований и отбора проб, с использованием П-об-

разной рамы грузоподъемностью 5 т и высотой 3,5 м по левому борту;

- одна планктонная лебёдка с тросом 1000 м, в основном используемая для сбора планктона.

Для хранения биологических образцов имеется:

- низкотемпературный (-35°C) холодильный склад 120 м^3

- холодильная камера со сверхнизкой температурой (-55°C) 120 м^3 .

На выдвижном киле располагаются акустические антенны EK80 (38/70/120/200 кГц), ADCP (75/600 кГц).

НИРС для канадской береговой охраны

CCGS «Capt. Jacques Cartier» и CCGS «John Cabot» — так называются второе и третье из трёх НИРС, строящихся на верфи Seaspan (Северный Ванкувер, Канада). Эти НИРС являются практически полным аналогом головного НИРС CCGS «Sir John Franklin» [Левашов, Буланова, 2018].

CCGS «Capt. Jacques Cartier» было окрещено и спущено на воду июня 2019 г. В декабре 2019 г. передано канадской береговой охране (Canadian Coast Guard), в ведение которой традиционно входят государственные исследовательские суда, и в 2020 г. принято в эксплуатацию. НИРС будет базироваться в Дартмуте (Dartmouth, Nova Scotia) и, кроме промысловых исследований, будет оказывать поддержку поисково-спасательным операциям и оценивать антропогенное влияние на окружающую среду. Судно названо в честь капитана Жака Картье (1491–1557), который был французским штурманом и исследователем. В 1534 году ему было поручено исследовать Новый Свет по приказу короля Франсуа I. Жак Картье был признан первым европейцем, нанесшим на карту залив Святого Лаврентия и берега реки Святого Лаврентия. [Vessel review..., 2020]

Судно CCGS «John Cabot» 6 июля 2020 г. было спущено на воду, а 18 августа были начаты ходовые испытания [Future Canadian..., 2020]. Официально судно было передано канадской берего-



Рис. 3. Внешний вид CCGS «Capt. Jacques Cartier» по правому борту (сверху) и CCGS «John Cabot» по левому борту (внизу)

вой охране (Canadian Coast Guard) 9 октября и должно базироваться в Сент-Джонсе (Ньюфаундленд и Лабрадор) [Seaspan Shipyards..., 2020]. Судно было названо в честь итальянского торговца и исследователя, который является самым ранним известным европейцем со времён скандинавских викингов для исследования и выхода на берег на побережье Ньюфаундленда и Лабрадора в 1497 году.

Основные характеристики судов указаны в табл., а внешний вид представлен на рис. 3.

Оба судна классифицируются как: DP1, R1+, UMS, NIBS, Polar Class 7 с пониженными шумами в соответствии с Рекомендациями ИКЕС № 209 класс по динамическому позиционированию — DP-1.

На судне размещаются 36 чел., из них экипаж — 23 чел., научных сотрудников — 13 чел. Длина судна составляет 63,4 м, водоизмещение 2975 т, осадка 6,2 м, крейсерская скорость 8 уз, а максимальная — 13 уз. Автономность — 6400 морских миль [Vessel details: capt., 2020; Vessel details: John..., 2020].

Главная энергетическая установка — дизель-электрическая общей мощностью 4500 кВт. Использована одновальная пропульсивная схема с одним электромотором на общем валу с 5-ло-

пастным малолучным гребным винтом постоянного шага. Электромотор питается от трёх дизель-генераторов на основе двигателей Caterpillar-3512. В пропульсивный комплекс также входит носовое подруливающее устройство тоннельного типа.

Траловые работы до глубин 2500 м обеспечивает траловый комплекс, в том числе включающий две ваерных лебёдки с сетным барабаном и выдвижной киль с научным и рыбопоисковым акустическим оборудованием.

НИС содержит четыре научных лаборатории: «мокрая» лаборатория, сухая лаборатория, океанологическая лаборатория и технологическая лаборатория для поддержки научных исследований. Для заборных работ имеются СТД-ангар с лацпортом и примыкающая открытая рабочая площадка по правому борту со складной П-рамой [Offshore Fisheries..., 2019].

НИРС для Аргентины

НИРС «Mar Argentino» построено для Национального института рыболовных исследований и развития Аргентины (Argentina's National Institute of Fisheries Research and Development — INIDEP). Судно строила испанская верфь Astilleros Armon, Виго, проектирование и надзор

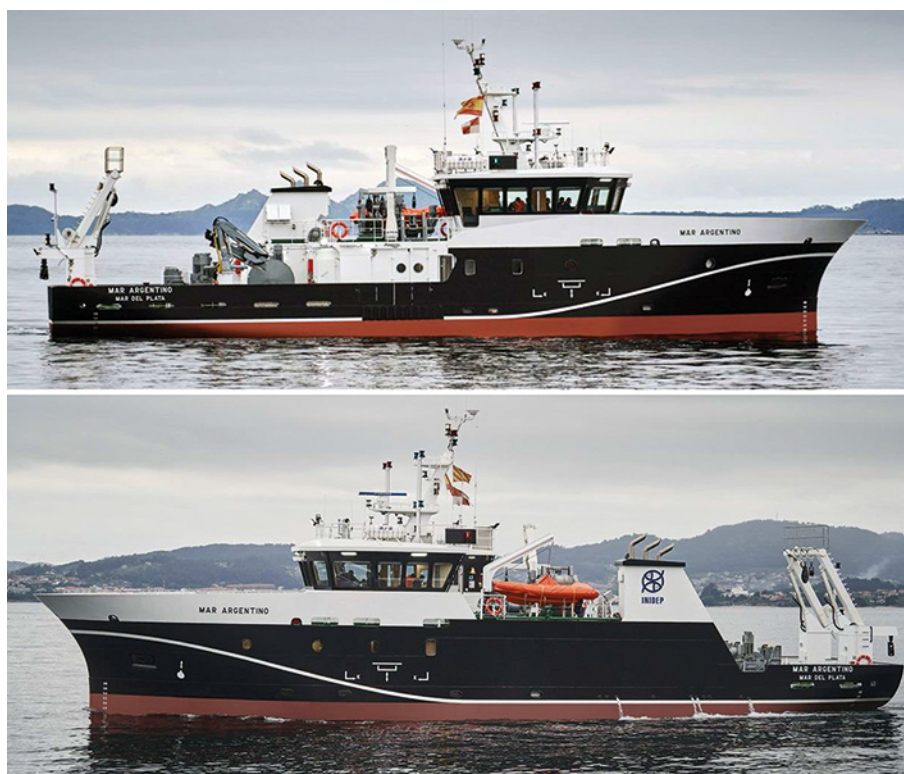


Рис. 4. Внешний вид «Mar Argentino» по правому (сверху) и левому (внизу) борту

над строительством был поручен консалтинговой фирме Seaplace S.L. Основные характеристики НИРС представлены в табл., а на рис. 4 – внешний вид.

Судно было спущено на воду 3 октября 2019 г. Практически через год, в субботу, 17 октября 2020 г., перед тем, как судно «Mar Argentino» должно было отправиться к месту приписки в порт Мар-дель-Плата, где базируется INIDEP, Министр сельского хозяйства, животноводства и рыболовства Аргентины Луис Бастерра, посредством видеоконференции принял участие в церемонии сдачи судна, проведённой в испанском городе Виго властями верфи Astilleros Armón. В рамках мероприятия состоялось традиционное освящение судна с участием изображения Девы дель Кармен Стелла Марис, подаренным послом Аргентины в Испании Рикардо Альфонсином.

25 ноября 2020 г. судно прибыло в аргентинский порт Мар-дель-Плата, где Министр Луис Бастерра лично возглавил церемонию его встречи и приёмку. Новое НИС заменит старое судно «Capitán Cánepa», построенное в 1964 году как рыболовное судно, позднее переделанное для научной деятельности и списанное в 2019 году. Общий объём инвестиций в постройку корабля составил более 7 млн долларов за счёт средств, предоставленных государством, и за счёт кредита Межамериканского банка развития (IDB) [«Argentine sea»... 2020].

Судно имеет длину 36 метров и ширину 8,5 метра. Судно сконструировано с учётом Рекомендаций ИКЕС № 209 с использованием мер, снижающих судовые шумы, излучаемые в воду. Главная энергетическая установка – дизель-электрическая. Имеется убирающийся киль для гидроакустических антенн. Экипаж судна состоит из 11 человек команды и 8 научно-технических сотрудников (членов экспедиции).

Судно предназначено для работы в прибрежных водах, которые имеют небольшую глубину, и где знание происходящих биологических процессов имеет важное значение для правильного управления ресурсами и их стабильности. Судно будет заниматься многочисленными исследованиями в области рыболовства, а также физической, химической и биологической океанографией. На судне имеются три лаборатории, расположенные на главной палубе (мокрая, многоцелевая, контрольно-измерительная и гидроакустика); лебёдки для донного и пелагического трале-

ния; лебёдки для буксировки океанографических приборов и тралы для пелагического и донного траления; лебёдки для океанографических приборов и отбора проб планктона и бентоса на станциях; акустическое оборудование.

Официальное крещение судна было организовано 11 декабря 2020 г. при содействии представителей института, а также государственных органов нации, провинции и муниципалитета. После приветственных выступлений капеллан Военно-морской префектуры Аргентины отец Клаудио Минулла приступил к благословению НИС «Mar Argentino», после чего был проведён традиционный ритуал разбивания бутылки шампанского о борт судна. Однако, после четырёх безуспешных попыток бутылку пришлось просто откупорить и д-р Мария Берта Куссо, исследователь из Национального института исследований и развития рыболовства (Inidep), которая была назначена крестной матерью этого судна, просто облила борт судна шампанским [Se realizó..., 2020].

Новое НИРС для Фарерских островов

НИРС «Jákuþ Sverri» [Левашов, Буланова, 2020] заказало правительство Фарерских островов для своего Института морских исследований (Faroe Marine Research Institute – FAMRI) с целью замены 45-метрового НИС «MAGNUS HEINASON» 1978 г. постройки. В 2017 году заказ судна стоимостью 264,1 млн крон [New marine..., 2017] был сделан местной верфи «MEST shipyard», которая в свою очередь подписала в январе 2018 г. договор с литовской верфью в Клайпеде «Western Baltija Shipbuilding» (WBS) контракт на постройку корпуса судна. Корпус планировалось доставить на Фарерские острова летом 2019 года, где через год MEST Shipyard должно было завершить работы по размещению, оборудованию, трубопроводам, электрике и кабелю, палубному оборудованию и окончательной окраске.

Реально, с небольшой задержкой, в середине сентября 2019 г. ОАО «Западный Балтийский завод» (VBLS) завершил строительство и уже частично оборудованное, научно-исследовательское судно длиной 54 м, шириной 13,6 м, осадкой 6,4 м и водоизмещением 1900 т с помощью плавучего дока было спущено на воду. Все работы заняли почти полтора года: шесть месяцев на документацию и 11 месяцев на строительство [Klaipėdoje pastatytas... 2019].

На рис. 5. представлен внешний вид судна, на котором бросается в глаза необычная форма но-



Рис. 5. Внешний вид НИС «Jákur Sverri» по правому (сверху) и левому (внизу) борту

совой оконечности – за рубежом такой тип носа называется «X-bow», а среди проектантов «попугайным». Такая конструкция форштевня была впервые применена норвежской компанией Ulstein Group, по мнению которой такой нос улучшает управление кораблём и снижает расход топлива за счёт меньшего гидродинамического сопротивления.

Судно предназначено не только для рыболовных исследований, но и для проведения гидрографических, сейсмических и акустических исследований, отбора проб воды и планктона, пелагического и донного траления. Оно спроектировано в соответствии с требованиями ИКЕС по снижению уровня судовых шумов, чтобы обеспечить оптимальную производительность в исследовательских работах по исследованию рыбных запасов в море вокруг Фарерских островов. Обладает чрезвычайно низким уровнем шума и классифицируется DNV как Silent R, для чего всё судовое оборудование установлено на антивибрационных опорах, а машинное отделение звукоизолировано. Судно соответствует критериям ледового класса С. Норвежским Регистром судно классифицируется на символ класса DNV-GL 1A1 Ice C DYNPOS AUT-S E0 CLEAN TMON

SILENT-R. Имеет выдвижной киль, систему динамического позиционирования, крейсерскую скорость 11 уз, максимальную – 14 уз. Экипаж в количестве 13 человек размещается в одноместных каютах. Научная группа из 12 исследователей – в двухместных. Имеется комната отдыха. На судне предусмотрены коммуникационные возможности Inmarsat C, GSM, Internet через спутниковую связь. Основные характеристики НИС представлены в табл.

На судне применена одновальная пропульсивная установка с системой электродвижения. Судно оснащено двумя среднеоборотными дизель-генераторами на основе восьмицилиндровых двигателей Wärtsilä L20 мощностью по 1600 кВт каждый. Дизель-генераторы питают 2-якорный гребной электродвигатель производства фирмы INDAR, мощностью 2300 кВт при 163 об/мин, который работает на малошумный пятилопастной гребной винт производства фирмы Wärtsilä с фиксированным шагом и диаметром 3,6 м. Wärtsilä также поставит систему селективного каталитического восстановления (SCR) для очистки выхлопных газов двигателя от выбросов оксида азота (NOx) согласно новым требованиям МАРПОЛ. Частью пропульсивной установки также

является носовое азимутальное поворотное-выдвижное подруливающее устройство мощностью 800 кВт, которое может быть использовано как движитель малого хода.

В промысловый комплекс входят две главные траловые лебёдки мощностью 30 т (3000 м × 28 мм) каждая. Траловая палуба продлена тоннелем-коридором до бака, где установлены 4 вытяжные лебёдки. Тяговое усилие судна составляет 22 т на скорости 5 уз с пелагическим тралом модели MULPELT 832.

В корме, под траловой палубой размещается рыбцех с системой сортировки, взвешивания и измерения длины рыб с автоматической регистрацией характеристик улова, а также установлены холодильные и рефрижераторные ёмкости.

К палубному научному оборудованию относятся: лебёдка с 3000 м кабель-тросом диаметром 8,2 мм для СТД-зондов, лебёдка с 200 м троса диаметром 8 мм для планктонной сети WP2, лебёдка с 3000 м кабель-троса диаметром 8,2 мм для подводной видеокамеры и планктонособиателя Gulf Multinet.

На судне размещаются 4 специализированных лаборатории: 2 «мокрых» и 2 «сухих», конференц-зал.

Научное оборудование на борту судна включает научный эхолот Simrad EK80 (антенны частот от 18, 38, 70, 120, 200 и 333 кГц смонтированы на выдвижном киле), научный многолучевой эхолот Simrad ME70, гидролокаторы Simrad SU90 (20–30 кГц) и SC90 (85 кГц). Судно также оснащено многолучевым эхолотом Kongsberg EM 712 и цифровым донным профилометром TOPAS PS18. Имеется доплеровский измеритель ADCP (75 кГц) течения. Также в состав научного оборудования входит акустическая система позиционирования Kongsberg HiPAP и 6-тонный подъёмник на корме для работ с ТПА (ROV).

Из научного оборудования, также можно упомянуть метеорологическую станцию, СТД-зонд Seabird с датчиком кислорода, с флуориметром и датчиками освещённости в комплексе с касетой батометров Niskin по 1,7 и 5 литров. Имеется большой набор заборного оборудования для исследования планктона — Multinet, Bongo-net, MIK net and Gulf-net, WP2, оптический регистратор планктона, зондирующая система для флуоресцентной оценки первичной продукции «Chelsea FastOcean APD system», а также буксируемый ондулятор «Scanfish Rocío». В случае работы по сейсмическим и другим непрофильным

программам, на траловой палубе предусмотрены места для установки 3-х 20-футовых контейнеров с лабораториями и оборудованием, для чего, кроме креплений, предусмотрен подвод питания мощностью порядка 400 кВт [Frederiksen, 2020].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все пять рассмотренных проекта НИРС по конструкции имеют характерный архитектурный тип траулера кормового траления. Кроме общих архитектурных решений в конструкции корпуса и надстройки, присущих для судов этого типа, практически везде применён безбульбовый вариант носовой части судна. На трёх судах с почти вертикальным форштевнем в его части на протяжении плюс-минус примерно 2 м от ватерлинии. Развал в верхней части форштевня способствует мореходности и увеличивает полезную площадь на палубе бака, которая может быть полезной для запуска БПЛА. Для современных малозумных НИРС класса SILENT-R подобное решение является оптимальным, что подтверждено многочисленными испытаниями в опытовых бассейнах и результатами эксплуатации новых НИС. В канальном проекте используется консервативно-классический небольшой наклон форштевня. Форма носа типа «X-bow», применённая на НИС «Jákur Sverri», способствует экономичности хода в свежую погоду и снижению килевой качки. Однако по оценке положительного влияния такой формы на шумовые качества судна никаких данных найти не удалось.

На всех суда используется одновальная пропульсивная схема, причём, в трёх проектах применено малозумное электродвижение, и классифицируются они Правилами DNV по классу судна как исключительно малозумные — «Silent-R». Исключением на этом фоне является НИС «Almostakshif», у которого, в отличие от других судов, основной пропульсивной установкой выбрана дизель-редукторная, а для съёмок планируется использовать свойства редукторов Reintjes с дополнительным подводом мощности РТИ, имеющих собственные встроенные электромоторы, с помощью которых при отключении ГД, возможно развить скорость хода до 8 уз, в связи с чем судно по шумности на скорости 11 уз не классифицируется. В китайском проекте также выбрана в качестве основной схемы — дизель-редукторная. Более подробное описание в китайских источниках найти не удалось, но по ряду косвенных данных, в том числе установке допол-

Таблица. Основные характеристики зарубежных судов, предназначенных для рыбопромысловых исследований (2019–2020 гг.)

№	Название судна, страна-судовладелец	Год ввода в строй	Соответствие Рекомендациям ИКЕС № 209*	Размеры (макс.), м: длина/ширина/осадка	Мощность, кВт: СЭУ / электромоторов (мех. привода)	Скорость, уз: макс./крейсерская	Вместимость, чел. экипаж / науч. состав	Научные помещения. (контейнеры) число / площадь, м²	Автономность, сут/мили
1	Almostakshif, Кувейт	2019	н.д.	55,58/12/4,3	(2×1764)+2× 812,5/2х200	14/12,5	15/13	7/207 (3)	18
2	Lan Hai 101, КНР	2019	н.д.	84,50/15/5	(2720 + 2х550)	14,5/12	27/33	>5	60
3	Lan Hai 201, КНР	2019	н.д.	84,50/15/5	(2720 + 2х550)	14,5/12	27/33	>5	60
4	Capt. Jacques Cartier, Канада	2020	+	63,4/16	3х1500/2250	12,5/8,0	23/13	5(–)	31
5	John Cabot, Канада	2020	+	63,4/16	3х1500/2250	12,5/8,0	23/13	н.д.	31
6	Mar Argentino, Аргентина	2020	+	36/8,5	н.д.	н.д.	11/8	3	н.д.
7	Jákup Sverri, Дания (Фарерские острова)	2020	+	54/13,6/6	2х1570/2300	14/11	12/10	5 (3)	н.д.

нительных дизель-генераторов общей мощностью 1100 кВт на специальных амортизаторах, можно предположить, что тут используется решение, похожее на принятое на кувейтском судне.

Во всех пяти проектах используется современное научное и поисковое гидроакустическое оборудование Kongsberg, в том числе научный эхолот Kongsberg SIMRAD EK80, и выдвижные кили. Учитывая, что одной из основных задач отраслевых НИРС является проведение тралово-акустических съёмок, оценены размеры траловой палубы и промысловое оборудование. Здесь несомненным лидером оказалось НИРС «Jákup Sverri» и, несмотря на его сомнительную форму носа, предлагается именно его взять в качестве прототипа для отраслевого проекта НИРС длиной 50–60 м.

ЛИТЕРАТУРА

- Левасов Д.Е. 2010. Современные суда и судовое оборудование для рыбопромысловых исследований. М.: ВНИРО, 400 с.
- Левасов Д.Е. 2016. Нормирование характеристик шумового поля рыбохозяйственных НИС с целью минимизации его влияния на поведение рыб при промыслово-акустической съёмке // Труды ВНИРО. Т. 159. С. 157–166.
- Левасов Д.Е., Буланова Н.П. 2018. Развитие средних НИС нового поколения для рыбопромысловых исследований на примере зарубежных проектов (2017–2020 гг.) // Рыбное хозяйство. № 3. С. 80–89.
- Левасов Д.Е., Буланова Н.П. 2020. Новые зарубежные суда для рыбопромысловых исследований, вошедшие

в строй в 2019 году и находящиеся в постройке // Рыбное хозяйство. № 2. С. 88–97.

Левасов Д.Е., Тишкова Т.В., Буланова Н.П. 2016. Морские суда для рыбопромысловых исследований 2010–2015 гг. М.: ВНИРО, 232 с.

«Argentine sea» is the new research vessel fisheries of the INIDEP. Accessible via: <https://www.elportuariodigital.com.ar/2020/11/26/mar-argentino-es-el-nuevo-buque-de-investigacion-pesquera-del-inidep/>. 17.11.2020.

A three-kiloton Marine Fisheries investigation Ship «Blue Sea 101» in the Shanghai water / DAILY HEADLINES. Accessible via: <https://kknews.cc/other/lqkr2gg.html>. 18.09.2020.

Blue sea 201. Accessible via: https://ecsf.ac.cn/_local/A/A2/62/F407C022DD70B4F77BC68AB651C_22F0533A_1385D7.pdf. 04.11.2020.

Buque científico multipropósito de Freire. Accessible via: <https://www.buquesyequipos.es/pdfs/num.09-2019.pdf>. 23.08.2020.

China offshore fishing expedition: The wind and waves to the Deep Blue. Accessible via: <http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2019/7/347586.shtm>. 19.09.2020.

Frederiksen Olavur. MEST delivers new Faroese research vessel. Accessible via: <https://mag.hookandnet.com/2020/11/10/2020-11mestjakupsverri/content.html>. 15.06.2021.

From the wooden hull fishing vessel to «the fisheries of the aircraft carrier», to talk about the Yellow Sea Fisheries Research Institute research ship those things. Accessible via: https://k.sina.cn/article_6159410509_16f21254d00100hg8r.html. 20.09.2020.

Future Canadian Coast Guard Vessel CCGS John Cabot Starts Sea Trials. Accessible via: <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/08/future-canadian-coast-guard-vessel-ccgs-john-cabot-starts-sea-trials/>. 19.10.2020.

- Klaipėdoje pastatytas dar vienas mokslinių tyrimų laivas.* Accessible via: <https://www.atviraklaipeda.lt/2019/09/16/klaipedoje-pastatytas-dar-vienas-moksliniu-tyrimu-laivas/> 15.06.2021.
- Lee Yi EN* is a blue ocean 101 comes with intelligent fuel optimization energy-saving system. Accessible via: <http://wap.eworldship.com/index.php/eworldship/news/article?id=148338>. 19.09.2020.
- New marine* research ship to be built in the Faroe Islands. Accessible via: <https://www.faroeislands.fo/the-big-picture/news/new-marine-research-ship-to-be-built-in-the-faroe-islands/> 15.06.2021.
- Offshore Fisheries Science Vessels.* Accessible via: <https://www.canada.ca/en/canadian-coast-guard/news/2019/06/offshore-fisheries-science-vessels.html>. 21.11.2020.
- Seaspan Shipyards* Delivers CCGS John Cabot, Completing First Class of Ships under Canada's National Shipbuilding Strategy. Accessible via: <https://www.newswire.ca/news-releases/seaspan-shipyards-delivers-ccgs-john-cabot-completing-first-class-of-ships-under-canada-s-national-shipbuilding-strategy-855212341.html>. 06.11.2020.
- Se realizó el bautismo del buque Mar Argentino: "Es un acto de soberanía".* Accessible via: <https://www.lacapitalmdp.com/se-realizo-el-bautismo-del-buque-mar-argentino-es-un-acto-de-soberania/> 15.06.2021.
- Technical demands* hold up new research ship. Accessible via: <https://www.maritimejournal.com/news101/vessel-build-and-maintenance/ship-and-boatbuilding/technical-demands-hold-up-new-research-ship>. 13.09.2020.
- The Norwegian Institute of Nature* must have a new exploration ship. Accessible via: <https://sermitsiaq.ag/node/211960>. 17.11.2020.
- Vessel details:* capt. Jacques Cartier. Accessible via: <https://inter-j01.dfo-mpo.gc.ca/fdat/vessels/2404>. 23.11.2020.
- Vessel details:* John Cabot. Accessible via: <https://inter-j01.dfo-mpo.gc.ca/fdat/vessels/2403> 23.11.2020.
- Vessel review* capt. Jacques Cartier – second in class of three large coast guard ships built for fisheries research missions in canadian waters. Accessible via: <https://www.bairdmaritime.com/work-boat-world/specialised-fields/marine-research-and-training/vessel-review-capt-jacques-cartier-second-in-class-of-three-large-coast-guard-ships-built-for-fisheries-research-missions-in-canadian-waters/>. 23.11.2020.

Поступила в редакцию 19.12.2020 г.

Some vessels for fishery surveys built in 2019–2020

*D.E. Levashov,
N.P. Bulanova*

Russian Federal Research Institute of Fisheries
and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia

The design features of fishery research vessels of a new generation with non-standard solutions in propulsion systems as well are considered as an example for foreign ships built in 2019–2020 for fisheries organizations of Kuwait, China, Argentina, Canada and the Faroe Islands. The information is analyzed for 7 special vessels with maximum length from 36 to 84 m on the base of 5 projects. The main characteristics are given in the table. Special attention is paid to the design features of ship propulsion systems with a hybrid scheme for combining diesel-gear and diesel-electric systems. Such scheme allows one to use a low-consumption diesel propulsion at crossings and low-noise electric one during acoustic surveys in accordance with ICES Recommendations 209. Different research equipment for a number of vessels including hydroacoustic one, which is of particular interest, is considered. The features of modern trends in the development of fishery scientific research vessels are analyzed.

Keywords: research vessel (RV), fisheries research vessel (FRV), shipbuilding, hydroacoustic equipment, ICES Recommendations № 209.

REFERENCES

- Levashov D.E. 2010. Sovremennye suda i sudovoe oborudovanie dlya rybopromyslovykh issledovaniy [Modern research vessels and their equipment for fishery investigations]. M.: VNIRO. 400 s.
- Levashov D.E. 2016. Normirovanie kharakteristik shumovogo polya rybokhozyajstvennykh NIS s tsel'yu minimizatsii ego vliyaniya na povedenie ryb pri promyslovo-akusticheskoy s'emke [Characteristics rationing of fishing research vessels' noise field with the aim of minimization of its influence on fish behavior during fishery-acoustic survey] // Trudy VNIRO. T. 159. S. 157–166.
- Levashov D.E., Bulanova N.P. 2018. Razvitie srednikh NIS novogo pokoleniya dlya rybopromyslovykh issledovaniy na primere zarubezhnykh proektov (2017–2020) [Development of middle-sized research vessels of new generation for fishery investigations with foreign projects (2017–2020) as a case study] // Rybnoe khozyajstvo, № 3. S. 80–89.
- Levashov D.E., Bulanova N.P. 2020. Novye zarubezhnye suda dlya rybopromyslovykh issledovaniy, voshedshie v stroj v 2019 godu i nakhodyashchiesya v postrojke [New foreign fishing research vessels that started operation in 2019 or are under construction] // M.: Rybnoe khozyajstvo, № 2. S. 88–97.
- Levashov D.E., Tishkova T.V., Bulanova N.P. 2016. Morskie suda dlya rybopromyslovykh issledovaniy (2010–2015) [Marine research vessels for fishery investigations (2010–2015)]. M.: VNIRO. 232 s.
- «Argentine sea» is the new research vessel fisheries of the INIDEP. Accessible via: <https://www.elportuariodigital.com.ar/2020/11/26/mar-argentino-es-el-nuevo-buque-de-investigacion-pesquera-del-inidep/>. 17.11.2020.
- A three-kiloton Marine Fisheries investigation Ship «Blue Sea 101» in the Shanghai water / DAILY HEADLINES. Accessible via: <https://kknews.cc/other/lqkr2gg.html>. 18.09.2020.
- Blue sea 201. Accessible via: https://ecsf.ac.cn/_local/A/A2/62/F407C022DD70B4F77BC68AB651C_22F0533A_1385D7.pdf. 04.11.2020.
- Buque científico multipropósito de Freire. Accessible via: <https://www.buquesyequipos.es/pdfs/num.09-2019.pdf>. 23.08.2020.
- China offshore fishing expedition: The wind and waves to the Deep Blue. Accessible via: <http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2019/7/347586.shtm>. 19.09.2020.
- Frederiksen Olavur. MEST delivers new Faroese research vessel. Accessible via: <https://mag.hookandnet.com/2020/11/10/2020-11mestjakupsverri/content.html>. 15.06.2021.
- From the wooden hull fishing vessel to «the fisheries of the aircraft carrier», to talk about the Yellow Sea Fisheries Research Institute research ship those things. Accessible via: https://k.sina.cn/article_6159410509_16f21254d00100hg8r.html. 20.09.2020.
- Future Canadian Coast Guard Vessel CCGS John Cabot Starts Sea Trials. Accessible via: <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/08/future-canadian-coast-guard-vessel-ccgs-john-cabot-starts-sea-trials/>. 19.10.2020.
- Klaipėdoje pastatytas dar vienas mokslinių tyrimų laivas. Accessible via: <https://www.atviraklaipeda.lt/2019/09/16/klaipedoje-pastatytas-dar-vienas-moksliniu-tyrimu-laivas/>. 15.06.2021.

Lee Yi EN is a blue ocean 101 comes with intelligent fuel optimization energy-saving system. Accessible via: <http://wap.eworldship.com/index.php/eworldship/news/article?id=148338>. 19.09.2020.

New marine research ship to be built in the Faroe Islands. Accessible via: <https://www.faroeislands.fo/the-big-picture/news/new-marine-research-ship-to-be-built-in-the-faroe-islands/> 15.06.2021.

Offshore Fisheries Science Vessels. Accessible via: <https://www.canada.ca/en/canadian-coast-guard/news/2019/06/offshore-fisheries-science-vessels.html>. 21.11.2020.

Seaspan Shipyards Delivers CCGS John Cabot, Completing First Class of Ships under Canada's National Shipbuilding Strategy. Accessible via: <https://www.newswire.ca/news-releases/seaspan-shipyards-delivers-ccgs-john-cabot-completing-first-class-of-ships-under-canada-s-national-shipbuilding-strategy-855212341.html>. 06.11.2020.

Se realizó el bautismo del buque Mar Argentino: "Es un acto de soberanía". Accessible via: <https://www.lacapitalmdp.com/se-realizo-el-bautismo-del-buque-mar-argentino-es-un-acto-de-soberania/> 15.06.2021.

Technical demands hold up new research ship. Accessible via: <https://www.maritimejournal.com/news101/vessel-build-and-maintenance/ship-and-boatbuilding/technical-demands-hold-up-new-research-ship>. 13.09.2020.

The Norwegian Institute of Nature must have a new exploration ship. Accessible via: <https://sermitsiaq.ag/node/211960>. 17.11.2020.

Vessel details: capt. Jacques Cartier. Accessible via: <https://inter-j01.dfo-mpo.gc.ca/fdat/vessels/2404>. 23.11.2020.

Vessel details: John Cabot. Accessible via: <https://inter-j01.dfo-mpo.gc.ca/fdat/vessels/2403> 23.11.2020.

Vessel review capt. Jacques Cartier – second in class of three large coast guard ships built for fisheries research missions in canadian waters. Accessible via: <https://www.bairdmaritime.com/work-boat-world/specialised-fields/marine-research-and-training/vessel-review-capt-jacques-cartier-second-in-class-of-three-large-coast-guard-ships-built-for-fisheries-research-missions-in-canadian-waters/>. 23.11.2020.

TABLE CAPTIONS

Table 1. Main characteristics of foreign vessels for fishery research (2019–2020)

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. R/V «Almostakshif» starboard top view and port-side bottom view.

Fig. 2. «LAN HAI 101» starboard top view and «LAN HAI 201» port-side bottom view.

Fig. 3. CCGS «Capt. Jacques Cartier» starboard top view and CCGS «John Cabot» port-side bottom view.

Fig. 4. «Mar Argentino» starboard top view and port-side bottom view.

Fig. 5. FRV «Jákup Sverri» starboard top view and port-side bottom view.