



## Новые зарубежные суда для рыбопромысловых исследований, вошедшие в строй в 2019 году или находящиеся в постройке

Рисунок 1. Внешний вид НИРС «SVEA» по правому борту / Figure 1. Appearance of FRV "SVEA" from the right side

Д-р техн. наук **Д.Е. Левашов**,  
**Н.П. Буланова** – Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт рыбного хозяйства  
и океанографии  
(ФГБНУ «ВНИРО»)

@ levashov@vniro.ru

### Ключевые слова:

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

### Keywords:

fishery research vessel  
(FRV), research vessel (RV),  
shipbuilding, hydroacoustic  
equipment, ICES  
Recommendations N 209

### NEW FOREIGN FISHING RESEARCHES VESSELS THAT STARTED OPERATION IN 2019 OR ARE UNDER CONSTRUCTION

**Levashov D.E.**, Doctor of Sciences, **Bulanova N.P.** – Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, [levashov@vniro.ru](mailto:levashov@vniro.ru)

Design features for new generation of fishing research vessels are considered on the example of new foreign vessels that entered service in 2019, including those which are under construction. Seven designs of specialized vessels with a maximum length of 54 to 129 meters are examined and their basic characteristics are tabulated. The features of deck-laboratory complex and scientific equipment of vessels of special interest are also considered. Current trends in the FRV construction are paid attention to.

На примере новых зарубежных судов, вошедших в строй в 2019 г. и находящихся в постройке, рассмотрены конструктивные особенности судов нового поколения для рыбопромысловых исследований. Проанализирована выявленная информация по семи проектам специализированных судов максимальной длиной от 54 до 129 м, основные характеристики которых сведены в таблицу. Рассмотрены особенности палубно-лабораторного комплекса и научное оснащение ряда судов, представляющих особый интерес. В результатах анализа обращено внимание на современные тенденции в создании рыболовных НИС.

Учитывая уже начавшийся процесс первого этапа обновления отраслевого исследовательского флота, продолжаем публикацию материалов, посвященных развитию зарубежных судов нового поколения для рыбопромысловых исследований. Здесь следует дать пояснение. В последнее время в от-

ечественной терминологии рыбохозяйственных исследований появилось новое понятие НИРС – научно-исследовательское рыболовное судно, которое специально спроектировано для промысловых исследований. Кроме судовой архитектуры и научно-промыслового оснащения, НИРС

отличается от обычных научно-исследовательских судов наличием принципиальных особенностей и конструктивных решений, обеспечивающих минимальное физическое воздействие на естественное состояние объектов промысла в процессе их исследований, то есть – не распугивая их. Такими особенностями являются соответствие НИРС Рекомендациям ИКЕС № 209, нормирующим максимальный уровень шума от судовых механизмов, излучаемый в воду и наличие специализированного гидроакустического оборудования. Кроме того, для НИРС учитывается соответствие классификации Правил DNV по классу судна «SILENT-R» (научные рыбопромысловые исследования до скорости судна в 11 уз) или «SILENT-F» (рыбопоисковые работы и траление на скорости до 4 уз) [1; 2].

Вместе с тем, как уже писалось ранее [4; 5; 6], некоторые НИС, при применении отдельных подобных проектных решений и использования соответствующего оборудования, могут также производить вспомогательные исследования в рыбопромысловых целях. Для таких НИС, позволяющих вести рыбопромысловые исследования, допускается выполнение требований на класс «SILENT-R» при скорости судна до 8 уз [1; 2].

Хотя, как уже ранее рассматривалось [4; 6], по степени использования в рыбопромысловых исследованиях указанные суда подразделяются на несколько групп, в данной работе преимущественно рассматриваются пять НИРС, а также два НИС, позволяющие вести рыбопромысловые исследования.

Сначала рассматриваются четыре европейских проекта средних специализированных НИРС длиной 54-71 м для рыбопромысловых исследований, причем о первых двух проектах первичный материал публиковался ранее [3]. Сейчас речь пойдет об уже готовых или почти готовых судах. Информация же о двух других проектах является абсолютно новой: одно судно, находящееся в заключительной фазе постройки, а второе судно – на стадии подписания контракта на строительство. Касаясь средних НИРС, упомянем и о ходе выполнения канадской программы строительства серии научно-исследовательских рыболовных судов. Учитывая, что в планах отрасли фигурируют и исследовательские суда больших размеров [7; 8], мы сочли целесообразным рассказать

и еще о двух судах длиной более 100 м, построенных в последние два года.

НИРС «SVEA» вошло в строй в июле 2019 г., что значительно позже запланированного срока, и было передано в распоряжение Шведского университета сельскохозяйственных наук (SLU) и Шведского метеорологического и гидрологического института (SMHI) [26]. Изначально предполагалось, в целях экономии, модернизировать имеющийся корабль береговой охраны «Poseidon» проекта KBV 001, построенный в 2009 году. Однако, прежде всего, необходимо было принять меры, чтобы привести шумовые характеристики этого судна в соответствие со стандартами ИКЕС №209. Для этого нужно было провести мероприятия по модификации корпуса судна, что было невыгодно с экономической точки зрения, и дешевле оказалось построить новое современное судно, которое отвечало бы всем требованиям по шумам, излучаемым в воду. Для этой цели был выбран проект ST-367 норвежской компании Skipsteknisk AS [12]. Основная информация о технических характеристиках и научном оснащении НИРС «SVEA» уже публиковалась ранее [3]. Внешний вид НИРС «SVEA» по правому борту и на корму показан на рисунке 1, и актуализированные характеристики – в таблице 1.

НИРС «Belgica-2» – многопрофильное океанографическое и рыбопромысловое исследовательское судно, планируемое к вводу в строй в конце 2020 года. Оно заменит нынешний RV Belgica 1984 г. постройки [25]. Действующее НИРС Belgica контролирует Северное море, путем постоянного мониторинга данных о биологическом, химическом, физическом, геологическом и гидродинамическом состоянии моря и происходящих в морских водах процессах, на которые влияют ветровые электростанции, установки по добыче морского песка, промысловые районы Атлантического океана и Средиземного моря. Первая информация о НИРС «Belgica-2» уже публиковалась ранее [3], а здесь мы постараемся раскрыть конструктивные особенности судна и его научное оснащение. Новое судно строится для Королевского бельгийского института естественных наук на верфи Freire Shipyard по проекту UT-844, разработанному компанией Rolls-Royce Marine, которую приобрела в середине 2019 г. компания Kongsberg Maritime. С мая по сентябрь 2020 г. планируются сдаточные испытания судна, а в октябре – передача судна Заказчику.

Характеристики судна указаны в таблице 1, а на рисунке 2 представлено изображение его компьютерной модели. По системе динамического позиционирования судно соответствует требованиям к символу класса DP-2. Классификационным обществом Det Norske Veritas судну присвоен класс DNV-GL ✕1A; ICE-1C; SPS; E0; DYNPOS(AUTR); COMF-V(2); COMF-C(2); BWM-T; TMON; Silent-R; NAUT(AW) [9].

Судно оснащено стабилизационной цистерной для успокоения бортовой качки. Для комфортного размещения команды из 12 человек и научной группы из 28 человек на судне предусмотрено 14 одноместных и 13 двухместных кают. Автономность судна по запасам топлива и провизии составляет 30 суток. НИРС предполагается эксплуатировать до 300 дней в году [13].



**Рисунок 2.** Компьютерная модель НИРС «Belgica-2»

**Figure 2.** Computer model of FRV "Belgica-2"

Судно оснащено двухвальной пропульсивной установкой и главной энергетической установкой, состоящей из трех среднеоборотных дизель-генераторов производства компании ABC (два 8-цилиндровых двигателя мощностью по 1780 кВт каждый и один 6-цилиндровый мощностью 1335 кВт). Два гребных электродвигателя производства фирмы Indar, мощностью по 1200 кВт каждый, приводят в движение два пятилопастных гребных винта постоянного шага диаметром 3,3 м фирмы Rolls-Royce. Также от этой же фирмы на судне установлены подруливающие устройства тоннельного типа: два – в носу мощностью по 730 кВт и два – в корме по 535 кВт. Отдельно предусмотрен комбинированный аварийно-стояночный высокооборотный дизель-генератор мощностью 600 кВт.

Для рыбопромысловых операций установлены две 40-тонные траловые лебедки емкостью по 5500 м ваера каждая и два 30-тонных сетных барабана: один емкостью 10 м<sup>3</sup>, другой, с разделительной ребордой, емкостью 2×10 м<sup>3</sup>. Также имеется две джильсоновых лебедки и лебедка для Net-зонда.

Для выполнения спуско-подъемных работ с бортовым научным оборудованием на судне установлены три больших палубных крана (грузоподъемностью 1,5 т, 4 т и 8 т). Также имеется две лебедки для STD-зондов, многофункциональная гидрографическая лебедка, автоматическая система спуска и подъема зондирующей аппаратуры (система LARS – launch and recovery system) в ангаре с лацпортом. Две Т-образных кран-балки, грузоподъемностью по 15 т каждая, на рабочей площадке по правому борту и кормовой портал грузоподъемностью 30 т дополняют этот перечень.

На судне размещается 13 научных лабораторий [24]. На верхней части мачты установлено «воронье гнездо» площадью 8 м<sup>2</sup> для наблюдения за птицами и морскими млекопитающими. На палубе надстройки расположен операционный центр площадью 60 м<sup>2</sup>. Рядом – конференц-зал площадью 51 м<sup>2</sup> и серверный отсек площадью 26 м<sup>2</sup>. На палубе бака имеется площадка для приема вертолетов и операций с БПЛА. В носовой части палубы бака расположена носовая мачта-выстрел для установки лидаров, а под палубой размещается аэрозольная лаборатория площадью 9 м<sup>2</sup>.

На траловой палубе по правому борту находится «мокрая» лаборатория площадью 46 м<sup>2</sup>, рядом с ней STD-ангар площадью 23 м<sup>2</sup> и две «сухих» лаборатории площадью 19 м<sup>2</sup> и 40 м<sup>2</sup>, соответственно. По левому борту располагается сейсмическая лаборатория площадью 6 м<sup>2</sup> и док-ангар площадью 78 м<sup>2</sup>, который предназначен для механизированной установки двух 20-футовых контейнеров с дополнительными лабораториями или другим научным оборудованием, например, телеуправляемый подводный аппарат (ТПА) легкого класса с лебедкой и станцией управления, легководолазная станция с барокамерой, автономный подводный аппарат [10].

Под траловой палубой располагаются рыбцех и технологическая лаборатория площадью 68 м<sup>2</sup> и 21 м<sup>2</sup> соответственно, рядом с ними находятся низкотемпературные кладовые с замороженными и охлажденными образцами, площадью по 14 м<sup>2</sup> каждая, а также дополнительная «сухая» лаборатория и склад



**Рисунок 3.** Внешний вид НИРС «Magnus Heinason 2» по правому борту

**Figure 3.** Appearance of the FRV "Magnus Heinason 2" on the starboard side

подводного оборудования площадью 7 м<sup>2</sup>. В нос от машинного отделения и палубой ниже, в твиндеке, находится лаборатория площадью 16 м<sup>2</sup>, предназначенная для постоянного автоматического мониторинга и анализа состава забортной воды и отбора проб. Установленная там система прокачки забортной воды позволяет непрерывно измерять в реальном времени основные физические, биологические и химические свойства морской воды (температура, проводимость, соленость, растворенный кислород, pH, мутность, хлорофилл, классы водорослей, флуоресценция, растворенное органическое вещество, pCO<sub>2</sub> и прочее).

Также на судне установлен комплекс гидроакустической аппаратуры, который был поставлен фирмой Kongsberg Maritime: глубоководный многолучевой эхолот EM304, шельфовый многолучевой эхолот EM2040-04 Dual SX, параметрическая система профилирования дна TOPAS PS18. Для рыболовных исследований предназначена аппаратура фирмы Simrad: шестиканальный эхолот EK80 и многолучевой эхолот ME70, а также низкочастотный гидролокатор кругового обзора SU90. Большая часть акустических антенн перечисленной аппаратуры смонтирована на двух выдвижных киях. Для работ с ТПА предусмотрена акустическая система подводного позиционирования HIPAP 502.

В основной комплект забортного научного оборудования входят STD-зонды для измерения параметров воды фирмы Sea-Bird Inc.: SBE 19 (2 шт.), SBE 19plus (2 шт.), и SBE 911 (2 шт.). Помимо этого, предусмотрено два комплекта кассет батометров Sea-Bird «карусель» SBE 32 с 12-ю 10-литровыми батометрами Niskin и 2 комплекта с 24-мя 10-литровыми батометрами Niskin. Возможны различные вариации батометров для отбора проб воды типов Niskin и Go-Flo. В системе прокачки забортной воды установлен термосалинограф SBE 21 с датчиком температуры SBE 38 (2 шт.).

Кроме того, на судне предусмотрена работа с грунтовыми трубками большого размера, возможность размещения на баке 2-х 20 футовых контейнеров. В кормовой части траловой палубы по правому борту расположен люк шахты MoonPool для работы во льдах и при волнении. Дополнительно на корме предусмотрена возможность установки еще 5-ти 20 футовых контейнеров, что, с учетом площади док-ангара, позволяет разместить 9 20 футовых контейнеров.

НИРС «Magnus Heinason 2» – так предположительно будет называться судно, которое заказало правительство Фарерских островов для Института морских исследований Фарерских островов (Faroe Marine Research Institute – FAMRI), для замены одноименного НИРС 1978 г. постройки длиной 45,5 метров. В 2017 г. постройку судна стоимостью 264,1 млн крон [17] была заказана местной верфи MEST Shipyard, которая, в свою очередь, подписала в январе 2018 г. договор с литовской верфью Western Baltija Shipbuilding (WBS) в Клайпеде на постройку корпуса судна. Корпус планировалось доставить на Фарерские острова летом 2019 г., где MEST Shipyard должна завершить работы по достройке и окончательной отделке судна.

В середине сентября 2019 г. WBS завершила строительство корпуса, 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 [20]. Основные характеристики данного НИРС представлены в таблице 1, а на рисунке 3 – внешний вид после спуска на воду.

НИРС предназначено для проведения гидрографических, сейсмических и акустических иссле-

дований, отбора проб воды и планктона, пелагического и донного траления. Оно спроектировано в соответствии с требованиями ИКЕС по снижению уровня шумов от судовых механизмов, чтобы обеспечить оптимальную производительность в исследовательских работах по исследованию рыбных запасов в море вокруг Фарерских островов. Судно обладает чрезвычайно низким уровнем подводного шума и классифицируется DNV как Silent R, для чего основное судовое оборудование установлено на антивибрационных опорах, а машинное отделение звукоизолировано. Судно соответствует критериям символа ледового класса Ice C, и имеет выдвижной киль, систему динамического позиционирования, крейсерскую скорость 11 уз, максимальную скорость – 14 узлов. НИРС классифицируется норвежским Регистром на символ класса DNV-GL 1A1 Ice C DYNPOS AUT-S E0 CLEAN TMON SILENT-R.

Экипаж в количестве 13 человек размещается в одноместных каютах, научная группа из 12 исследователей – в двухместных. Имеется салон отдыха. На судне предусмотрены широкие коммуникационные возможности через спутниковую связь: Inmarsat-C, GSM, Internet.

На судне применена одновальная пропульсивная установка с системой электродвижения. Судно

**Таблица 1.** Основные характеристики проектов зарубежных судов нового поколения, предназначенных для рыбопромысловых исследований и иного назначения, но предусматривающих такого рода исследования (2018-2020 гг.) / **Table 1.** The main characteristics of foreign vessels of a new generation, intended for fishing research and other purposes, and suitable for this kind of research (2018-2020)

No	Название судна, страна-судовладелец	Год ввода в строй	Соответствие Рекомендациям ИКЕС No209	Размеры (макс) длина / ширина, м:	Мощность СЭУ / пропульсии, кВт:	Скорость макс./ крейсерская, уз	Вместимость, чел. экипаж / науч. состав	Научные помещения. (контейнеры 20'), кол-во	Охлаждаемые помещения, кол-во, площадь, м <sup>3</sup>	Автономность, сут.	Стоимость, млн.
Среднетоннажные суда для рыбопромысловых исследований											
1	SVEA, Швеция	2019	R	69,5/15,8	783+2x1350/ 2x1000	13/11,5	12/16	8 (1+2x10')	н.д.	16	445 шв. крон
2	Belgica 2, Бельгия	2020	R	71,4/16,8	2x1780+1335/ 2x1200	11/10	12/28	13 (9)	44/44	30	€54
3	Magnus Heinason 2, Дания (Фарерские острова)	2020	R	54/13,6	2x1570/ 2300	14/11	12/10	4 (3)	+ / + (+)	н.д.	264 дат. крон
4	Râmiut, Дания (Гренландия)	2021	F	61,4/16	(2750)+ВГ/1600 1200+600 /600 (носовая ВРК)	15/14	32	н.д.	н.д.	н.д.	235 дат. крон
5	Capt. Jacques Cartier, Канада	2019	R+	63,4/16	3x1350 / 2250	13/8,0	23/13	4	н.д.	31	н.д.
Крупнотоннажные суда ледового класса для рыбопромысловых исследований											
6	Kronprins Haakon, Норвегия	2018	+	100/21	2x5000+2x3500 /2 x5000 (ВРК)	15/11	55/ 15-17 экипаж	15 + 3	4 + 2	65	1400 нор. крон / €175
7	Sir David Attenborough, Великобритания	2019	+	129/24	2x5400+2x3600 / 2x(2x2750)	17,5/13	30/60	н.д.	н.д.	60	£200 / \$243

Примечание:

- нет, не соответствует, отсутствует;

+ да, соответствует, присутствует;

н.д. – нет данных;

R, F, – соответствует требованиям DNV class R, F

оснащено двумя среднеоборотными дизель-генераторами на основе восьмицилиндровых двигателей Wärtsilä L20 мощностью по 1600 кВт каждый. Дизель-генераторы питают двухкорный гребной электродвигатель производства фирмы INDAR, мощностью 2300 кВт при 163 об/мин., который работает на малошумный пятилопастный гребной винт производства фирмы Wärtsilä с фиксированным шагом и диаметром 3,6 метра. 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 [27], которое может быть использовано как движитель малого хода.

Траловая палуба со слипом продлена своеобразным тоннелем под надстройкой до бака, где установлены 4 вытяжных лебедки. В промысловый комплекс входят две главные траловые лебедки мощностью 30 т каждая с канатоемкостью 3000 м × 28мм. Тяговое усилие судна достигает 22 т при скорости 5 уз с пелагическим тралом модели MULPELT 832.

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

В корме траловой палубой размещаются рыбцех с системой сортировки, взвешивания и измерения длины рыб с автоматической регистрацией характеристик улова, холодильные и морозильные камеры, а также трюм готовой продукции. На судне расположены четыре специализированных лаборатории: две «мокрые» и две «сухие», а также мастерская, конференц-зал и ангар с лацпортом по правому борту для работ с СТД-зондом.

Научное оборудование на борту судна включает научный эхолот Simrad EK80 (антенны частот 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 течения ADCP (75 кГц). Также в состав научного оборудования входит акустическая система позиционирования Kongsberg HiPAP и 6-тонный подъемник на корме для работ с ТПА. Из научного оборудования, также можно упомянуть метеорологическую станцию, СТД-зонд Seabird с датчиком кислорода, флюориметром и датчиками освещенности в комплексе с касетой батометров Niskin по 1,7 л и 5 л. Имеется большой набор бортового оборудования для исследования планктона – Multinet, Bongo-net, MIK-net и Gulf-net, WP2, оптический регистратор планктона, зондирующая система для флуоресцентной оценки первичной продукции «Chelsea FastOcean APD system», а также буксируемый ондулятор «Scanfish Rocio» [23].

В случае работы по сейсмическим и другим не профильным программам, на траловой палубе пред-



**Рисунок 4.** Компьютерная модель НИРС «Pâmiut 2»

**Figure 4.** Computer model of FRV "Pâmiut 2"

усмотрены места для установки 3-х 20-футовых контейнеров с лабораториями и оборудованием, для чего, кроме креплений, предусмотрен также подвод электропитания мощностью порядка 400 кВт [16].

НИРС «Pâmiut 2» – проект ST-336 фирмы Skipsteknisk AS для Гренландского института природных ресурсов (GRØNLANDS NATURINSTITUT), который планируется построить на испанской верфи Astilleros Balenciaga SA за 235 млн крон и передать Заказчику к весне 2021 г. [21]. НИРС представляет собой траулер ледового класса максимальной длиной 61,4 м неограниченного района плавания, предназначенный для исследования шельфа Западной и Восточной Гренландии, и освоения альтернативных возможностей рыболовства. Судно оснащено современным научно-исследовательским и лабораторным оборудованием. Предусмотрены помещения для комфортного проживания 32 человек, из которых 12 человек составляет экипаж, 8 – траловая команда и 12 человек – научная группа. Помимо научных функций, оно предназначено для стажировки студентов, обучающихся по соответствующим программам. Новое НИРС сменит одноименное старое – бывший траулер 1971 г. постройки, и обеспечит возможность проведения в научных целях донных и пелагических тралений, акустических и экологических исследований новых северных районов промысла.

На НИРС применена, полностью сконструированная фирмой MAN, одновальная пропульсивная установка с дизель-редукторным приводом на пятилопастный гребной винт регулируемого шага диаметром 3,6 м типа Alpha. Основная пропульсивная установка используется на переходах и при траловых операциях. Основой судовой энергетической установки является восьмицилиндровый среднеоборотный дизель фирмы MAN модели 8L27/38 Tier III мощностью 2920 кВт с валогенератором мощностью 1600 кВт [14]. При ведении научных исследований с минимизацией шумов, излучаемых в воду, с учетом Рекомендаций ИКЕС №209, на судне, в виде вспомогательной пропульсивной установки, используется комбинированное тоннельно-азимутальное поворотное-выдвижное устройство мощностью 600 кВт, установленное в носу. Электропитание на него подается от вспомогательных дизель-генераторов с возможностью параллельной работы на основе двигателей MAN 175D и MAN D2862 мощностью 1200 кВт и 600 кВт соответственно, установленных на двойных амортизаторах. В результате

подбора оборудования, уровень подводных шумов для этого НИРС должен соответствовать классу шумности Silent F. Классификационным обществом Det Norske Veritas судно присвоено класс DNV-GL + 1A, ICE (1A\*), E0, TMON, SILENT (F) Stern trawler. Основные характеристики НИРС представлены в таблице 1, а на рисунке 4 – представлено изображение его компьютерной модели.

Траловая палуба со слипом продлена своеобразным тоннелем до бака, где установлены 6 вытяжных лебедок по 10 тонн. В промысловый комплекс также входят: две траловые лебедки (35 т), сдвоенный сетной барабан для донного и пелагического траления, две джильсоновские лебедки (15 т) и одна кабель-тросовая лебедка для приборов контроля параметров трала (4 т). К научному оборудованию относятся: одна лебедка для STD-зонда и одна гидрографическая лебедка (по 4 т каждая), две геофизические лебедки (по 12 т каждая), две многоцелевых лебедки (по 1,5 т каждая) и одна лебедка для буксировки акустического оборудования. Все промысловые и научные лебедки имеют электропривод.

На судне размещается семь специализированных помещений для научных исследований. Под траловой палубой располагается рыбцех с морозильной и холодильной камерами, с проходом из рыбцеха в ихтиологическую «мокрую» лабораторию. Кроме того, на судне имеются: «сухие» гидрологическая и химическая лаборатории, лаборатория отбора проб, операционный центр с серверной и наружный пост над рулевой рубкой по наблюдению за морскими млекопитающими и птицами, с расположенным выше, так называемым, «вороньим гнездом».

Штатное научное оборудование на борту судна включает STD-комплекс с кассетой батометров, метеорологическую станцию, научную компьютерную сеть с системой обработки данных, акустическую систему динамического позиционирования HiPAR 500. Для целей картографии предполагается установить два многолучевых эхолота (шельфовый, 2000 м и глубоководный, 5000 м), а также два (75 и 150 кГц) доплеровских профилографа течений (ADCP) и систему синхронизации акустической аппаратуры. Антенны этой аппаратуры установлены на выдвигающемся киле.

НИРС CCGS «Capt. Jacques Cartier» – так называется второе из трех рыбопромысловых серийных НИРС, строящихся на верфи Seaspan (Северный Ванкувер,



**Рисунок 5.** Внешний вид НИРС «Capt. Jacques Cartier»

**Figure 5.** Appearance of FRV «Capt. Jacques Cartier»

Канада). Это НИРС является практически полным аналогом НИРС CCGS «Sir John Franklin», основная информация о технических характеристиках и научном оснащении которого уже публиковалась ранее [3].

CCGS «Capt. Jacques Cartier» прошло процедуру «крещения» и было спущено на воду 5 июня 2019 года. В декабре 2019 г. передано канадской береговой охране (Canadian Coast Guard), в ведение которой традиционно входят государственные исследовательские суда. Судно названо в честь капитана Жака Картье (1491-1557), который был французским штурманом и исследователем. В 1534 г. 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.

НИРС будет базироваться в Дартмуте, штат Северная Каролина и, кроме промысловых исследований, будет оказывать поддержку поисково-спасательным операциям и заниматься оценкой антропогенного влияния на окружающую среду. Судно классифицируется на класс Регистра Ллойд как: R1+, UMS, NIBS, Polar Class с пониженными шумами, в соответствии с Рекомендациями ИКЕС №209, класс по динамическому позиционированию – DP-1. Максимальная скорость – 13 узлов. На судне размещается 36 человек, из них экипаж – 23 человека, научных сотрудников – 13 человек. Длина судна составляет 63,4 м, водоизмещение примерно 3200 т, а максимальная скорость – 13 узлов.

Главная энергетическая установка – дизель-электрическая. Использована одновальная пропульсивная установка с одним гребным электродвигателем и 5-лопастным малошумным гребным винтом постоянного шага. Гребной электродвигатель питается от трех дизель-генераторов на основе высокооборотных двигателей производства фирмы Caterpillar модели CAT 3512. В комплекс динамического позиционирования входит носовое подруливающее устройство тоннельного типа.

Новое НИРС оборудовано четырьмя научными лабораториями для проведения научных исследований: «мокрая», «сухая», океанологическая и технологическая. Для забортных работ имеется STD-ангар с лацпортом и, примыкающая к ангару, открытая рабочая площадка по правому борту со складной П-рамой.

Основные характеристики НИРС CCGS «Capt. Jacques Cartier» почти не отличаются от предыдущего судна этой серии [3] и для справки, представлены в таблице 1, а на рисунке 5 показан внешний вид нового судна.

Третье научное судно продолжает строиться на верфи Seaspan в Ванкувере и уже прошло процедуру «крещения» – CCGS «John Cabot» был назван в честь итальянского торговца и исследователя, который является первым европейцем, известным со времен скандинавских викингов, исследовавшим побережье Ньюфаундленда и Лабрадора в 1497 году. Ожидается, что CCGS «John Cabot» присоединится к операциям береговой охраны летом 2020 г. и будет базироваться в Сент-Джонсе, Ньюфаундленде и Лабрадоре [19].

НИС «Kronprins Haakon» – морское исследовательское судно ледового класса (Polar Class 3), длиной 100 м и шириной 21 м принадлежит совместно

норвежскому полярному институту (30%), норвежскому институту морских исследований (IMR) (20%) и арктическому университету Тромсё (50%). Судно строилось по проекту UT-395 Polar, разработанному компанией Rolls-Royce Marine. Киль был заложен в сентябре 2015 г., спуск на воду произведен в феврале 2017 г. [18]. Строительство стоимостью 4 млрд норвежских крон (\$230 млн) финансировалось норвежским правительством. Построено было компанией Fincantieri на верфи Riva Trigoso в Muggiano, Италия. В строй судно вошло в 2018 году.

Судно приводится в движение дизель-электрической энергетической установкой, разработанной компанией Rolls-Royce. Электростанция состоит из двух девятицилиндровых среднеоборотных дизель-генераторов Bergen V32:40L9ACD мощностью около 5000 кВт каждый и двух шестицилиндровых среднеоборотных дизель-генераторов Bergen V32:40L6ACD мощностью около 3500 кВт каждый. Крейсерская скорость – 15 узлов. На экономичном ходу скорость хода составляет 11-12 узлов. Автономность составляет 65 суток. В корме установлены две азимутальные винто-рулевые колонки (ВРК) US ARC 0,8 мощностью по 5000 кВт каждая. В носу установлены два тоннельных подруливающих устройства арктического класса мощностью по 1100 кВт каждое. Жилая часть судна представлена на 38-ю одноместными и двухместными каютами, где размещаются 17 членов экипажа и 35 человек научной группы.

На судне располагаются 15 лабораторий, три контейнерные лаборатории, аудитория и учебные помещения для студентов. Промысловая лаборатория оснащена четырьмя холодильными и двумя морозильными кладовыми для хранения образцов. Кроме того, на судне может разместиться до 20-ти 20-футовых контейнеров, имеется грузовой трюм емкостью 1180 м<sup>3</sup> и 5 грузовых кранов, наиболее мощный из которых имеет грузоподъемность 58 тонн.

Поскольку судно предназначено для работы в сложных ледовых условиях, его корпус спроектирован для работы в многолетних льдах, толщиной до 1,5 м при температуре окружающего воздуха до -35°C. На баке оборудована вертолетная площадка с ангаром для многоцелевого вертолета NH-90 и спасательного вертолета Super Puma. Палубные краны и оборудование поставлены фирмой SEAONIC. Основные характеристики судна приведены в таблице 1, а на рисунке 6 показано расположение основных функциональных устройств НИС «Kronprins Haakon».

Для картографирования и акустического исследования морского дна судно оснащено самым современным научным оборудованием – автономным подводным аппаратом Kongsberg HUGIN 3000, погружающимся на глубину до 3000 м [10]. Помимо

этого, на судне установлено акустическое оборудование фирм Simrad и Kongsberg, антенны которых размещены в том числе и на двух выдвижных киях. Это многолучевой эхолот EM710 (на глубины до 2800 м) и многолучевой эхолот EM302 (глубина до 7000 м). Для промысловых исследований используются гидролокаторы SH 90, SU 90, MS 70, ME 70, научный многолучевой эхолот EK-80, а также донные профилометры TOPAS PS40 и SBP300-6. Дополняют список доплеровские измерители течений Teledyne RDI ADCP 38 кГц и 150 кГц, эхолот Kongsberg EA 600 (12 кГц), система подводного позиционирования HIPAP 500 [15].

НИС «Sir David Attenborough» – полярное исследовательское судно, строящееся по заказу Совета по исследованию природной среды (NERC) судостроительной кампанией Cammell Laird для Британской Антарктической службы (BAS). Это самый большой гражданский корабль, который будет построен в Великобритании в течение последних 30 лет [22]. Стоимость проекта составила £200 млн по состоянию на



**Рисунок 6.** Расположение основных функциональных устройств на компьютерной модели НИС «Kronprins Haakon»

**Figure 6.** Location of the main functional devices on the computer model of the FRV "Kronprins Haakon"

2015 год. На судне предусмотрено размещение 30 человек экипажа и 60 человек научной группы, автономность составляет 60 суток в полярных районах.

Новое НИС арктического класса длиной 129 м и шириной 24 м предназначается для работ в районах Арктики и Антарктики, где BAS ведет биологические исследования воды и донных отложений на трех своих станциях. Проект UT-851 разработан компанией Rolls-Royce Marine (в 2019 г. приобретена компанией Kongsberg Maritime) на основе проекта UT-395 Polar (НИС «Kronprins Haakon»), в связи с чем имеет сходные черты, но есть и различия.

Судно имеет двухвальную пропульсивную установку. Судовая энергетическая установка (СЭУ) суд-

на состоит из двух 6-цилиндровых среднеоборотных дизель-генераторов Bergen B33:45L6A мощностью по 3600 кВт каждый и двух 9-цилиндровых среднеоборотных дизель-генераторов Bergen B33:45L9A мощностью по 5400 кВт каждый. В состав СЭУ входит также стояночный генератор мощностью 885 кВт и две ходовые аккумуляторные батареи мощностью по 2500 кВт каждая. СЭУ установка может работать в различных конфигурациях, в зависимости от задач и условий эксплуатации, и производить

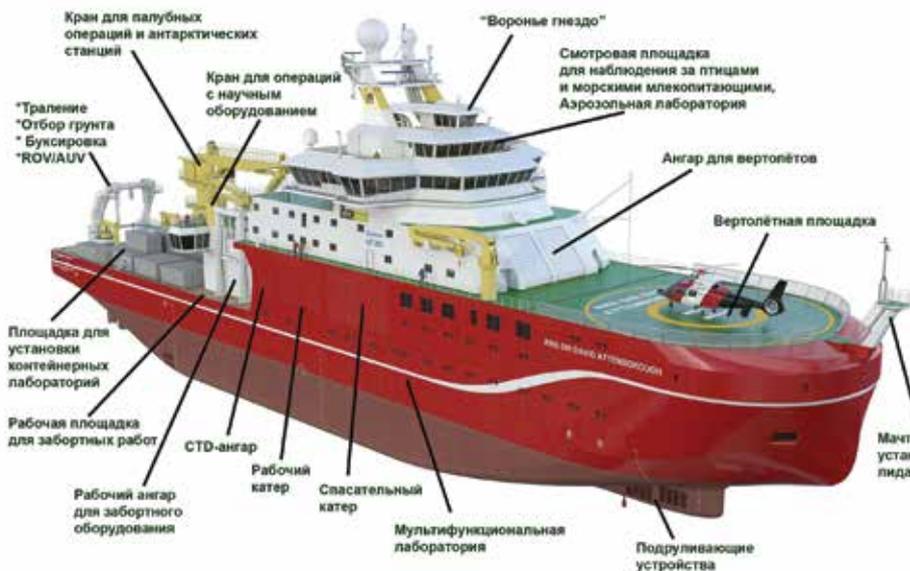
ангаром для установки контейнерных лабораторий (более 15 шт.). Основные характеристики судна приведены в таблице 1, а на рисунке 7 показано расположение основных функциональных устройств НИС «Sir David Attenborough».

На борту предусмотрен ряд различных научных лебедок: для глубоководного бурения, лебедки общего назначения, для глубоководных исследований, для CTD-зонда, гидрографические и биологические. Палубное оборудование включает грузовой кран грузоподъемностью 50 т, кормовую раму грузоподъемностью 30 т, прочее крановое оборудование.

Все лебедки скомпонованы в отдельном отсеке в закрытом помещении, основные заборные работы будут осуществляться через лацпорты с кормы или через шахту MoonPool, находящуюся в центральном ангаре. Все оборудование в арктических условиях позволяет проводить исследования до глубин в 12000 м и отбирать пробы воды на глубинах до 5000 метров. Для сбора донных отложений планируется установить оборудование для применения грунтовых трубок длиной более 42 метров.

Таким образом, рассмотрены материалы с техническими характеристиками и конструктивными особенностями пяти проектов среднетоннажных НИРС и двух крупнотоннажных НИС ледового класса, предусматривающих рыбопромысловые исследования (табл. 1) максимальной длиной от 54 до 129 м, вошедших в строй в 2018-2019 гг., а также находящихся на стадиях проектирования и строительства.

По конструкции все среднетоннажные НИРС имеют характерный архитектурный тип траулера кормового траления. Кроме общих архитектурных решений в конструкции корпуса и надстройки, присущих для судов этого типа, практически везде (кроме НИРС «Pâmiut 2») применен безбульбовый вариант носовой части судна с почти вертикальным форштевнем, использовано малолушное электродвижение, причем используется как одновальная, так и двухвальная схема, и классифицируются Правилами DNV по классу судна, как исключительно малолушные – «Silent-R». Исключением на этом фоне является НИРС «Pâmiut 2», у которого, в отличие от других НИРС, основной пропульсивной установкой выбрана дизель-редукторная, а для съемок планируется использовать тихий электропривод носовой ВРК, в связи с чем судно классифицируется как более шумное – «Silent-F». Несмотря на то, что крупнотоннажные НИС ледового класса имеют форштевень характерного ложкообразного вида, а одно из них использует привод на две кормовых ВРК, они



**Рисунок 7.** Расположение основных функциональных устройств на компьютерной модели НИС «Sir David Attenborough»

**Figure 7.** Location of the main functional devices on the computer model of the FRV "Sir David Attenborough"

электроэнергию для питания четырех асинхронных гребных электродвигателей мощностью по 2750 кВт каждый, приводящих в движение два пятилопастных гребных винта регулируемого шага. Это позволяет достигать максимальной скорости в 17,5 уз на открытой воде и разбивать лед толщиной до 1 м со скоростью до 3 узла. На экономичном ходу на скорости в 13 уз автономность судна по топливу достигает 19000 морских миль. Для маневрирования и динамического позиционирования судно имеет четыре полноповоротных подруливающих устройства типа Pump-Jet мощностью по 1580 кВт каждый – два в носу и два в корме [11]. По уровню шумов, излучаемых в воду, судну присвоена классификация «DNV-GL Silent-R».

Корпус НИС усилен в соответствии с требованиями Международной ассоциации классификационных обществ к судам полярного класса и имеет Полярный Класс 4. Это означает, что судно предназначено для круглогодичной эксплуатации в сплошных однолетних льдах. При этом к пропульсивной установке предъявлялись требования, рассчитанные на Полярный Класс 5. Как и любое судно, предназначенное для работ в арктических условиях, оно оснащено площадкой для вертолета и большим научным

также удовлетворяют Рекомендациям ИКЕС №209 и требованиям по группе «Silent-R», но нормируются до скорости не более 8 узлов.

Произошли изменения и в рейтинге проектантов. Как и в предыдущие годы большую часть рассмотренных судов спроектировали два норвежских КБ: Skipsteknisk AS и Rolls-Royce Marine, причем если в прошлые годы лидирующие позиции занимала компания Skipsteknisk AS [5; 3], то за рассматриваемый период ее обошла компания Rolls-Royce Marine, которая с 2019 г. стала принадлежать Kongsberg Maritime AS. Следует отметить, что победа Rolls-Royce Marine была завоевана в жесткой конкурентной борьбе на организуемых заказчиками тендерах. Вероятно, это вызвано тем, что Rolls-Royce Marine занимается не только проектированием судов, но также и поставкой энергетических и пропульсивных установок, а также промысловых лебедок для судов как гражданского, так и специализированного назначения. Учитывая, что основным инструментом экспедиционных рыбопромысловых исследований является гидроакустическая аппаратура, лидером в производстве которой является компания Kongsberg Maritime AS, надо полагать, что позиции обновленной компании Kongsberg Maritime AS – Rolls-Royce Marine теперь только упрочатся, и компании Skipsteknisk AS придется приложить значительные усилия, чтобы продолжить борьбу на развивающемся рынке проектирования научного судостроения.

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Левашов Д.Е. Нормирование характеристик шумового поля рыбохозяйственных НИС с целью минимизации его влияния на поведение рыб при промыслово-акустической съемке. // М.: Из-во «ВНИРО». Труды ВНИРО, Т.159, 2016. С.157-166.
- Levashov D.E. Normirovanie harakteristik shumovogo polya rybohozyajstvennyh NIS s celyu minimizacii ego vliyaniya na povedenie ryb pri promyslovo-akusticheskoj s'emke. // М.: Из-во «ВНИРО». Труды ВНИРО, Т.159, 2016. pp.157-166.
- Левашов Д.Е. Современные суда и судовое оборудование для рыбопромысловых исследований // М.: ВНИРО, 2010. 400 с.
- Levashov D.E. Sovremennye suda i sudovoe oborudovanie dlya rybopromyslovyh issledovanij // М.: ВНИРО, 2010. 400 p.
- Левашов Д.Е., Буланова Н.П. Развитие средних НИС нового поколения для рыбопромысловых исследований на примере зарубежных проектов. // Рыбное хозяйство. №3. 2018. С.80-89.
- Levashov D.E., Bulanova N.P. Razvitie srednih NIS novogo pokoleniya dlya rybopromyslovyh issledovanij na primere zarubezhnyh projektov. // Rybnoe hozyajstvo. №3. 2018. pp.80-89.
- Левашов, Тишкова, Буланова. Зарубежный опыт комплексного подхода к судам для рыбопромысловых исследований и подготовки кадров // Рыбное хозяйство. №5. 2011. С.17-20.
- Levashov, Tishkova, Bulanova. Zarubezhnyj opyt kompleksnogo podhoda k sudam dlya rybopromyslovyh issledovanij i podgotovki kadrov // Rybnoe hozyajstvo. №5. 2011. pp.17-20.
- Левашов, Тишкова. Третья волна зарубежных НИС нового поколения (2010-2013 гг.) // Рыбное хозяйство. №3. 2014. С.17-22.
- Levashov, Tishkova. Tre'tya volna zarubezhnyh NIS novogo pokoleniya (2010-2013 gg.) // Rybnoe hozyajstvo. №3. 2014. pp.17-22.
- Левашов Д.Е., Тишкова Т.В., Буланова Н.П. Морские суда для рыбопромысловых исследований 2010–2015 гг. // М.: Изд-во ВНИРО, 2016. 232 с.
- Levashov D.E., Tishkova T.V., Bulanova N.P. Morskie suda dlya rybopromyslovyh issledovanij 2010–2015. // М.: Изд-во ВНИРО, 2016. 232 p.
- О новых НИСах рассказал Илья Шестаков / FISHNEWS. – электрон. дан. – Москва, 2019. – режим доступа: <https://fishnews.ru/news/37082>, свободный
- O novyh NISah rasskazal Ilya Shestakov / FISHNEWS. – elektron. dan. – Moskva, 2019. – režim dostupa: <https://fishnews.ru/news/37082>, svobodnyj
- Отраслевая наука ждет новых НИРСов / FISHNEWS. – электрон. дан. – Москва, 2019. – режим доступа: <https://fishnews.ru/news/37405>, свободный
- Otrasleyvaya nauka zhdet novyh NIRSov / FISHNEWS. – elektron. dan. – Moskva, 2019. – režim dostupa: <https://fishnews.ru/news/37405>, svobodnyj
- A new multidisciplinary research vessel to replace the RV A962 Belgica. Available at: [https://odnature.naturalsciences.be/assets/users/belgica/2017\\_07\\_12\\_NewRV.pdf](https://odnature.naturalsciences.be/assets/users/belgica/2017_07_12_NewRV.pdf), свободный
- Autonomous Underwater Vehicle – AUV / KONGSBERG. – электрон. дан. – Kongsberg, 2019. – Available at: <https://www.kongsberg.com/globalassets/maritime/km-products/product-documents/hugin-family-of-auvs>, свободный
- CAMMELL LAIRD SHIPYARD – POLAR RESEARCH VESSEL / CAMMELL LAIRD. – электрон. дан. – Birkenhead, 2013. – Available at: <https://www.clbh.co.uk/wp-content/uploads/2014/10/CL-Datasheet-Polar-Research-Ship1.pdf>, свободный
- Concept development – a new national research vessel / Your maritime solution partner (SSPA). – электрон. дан. – Göteborg, 2019. – Available at: <https://www.sspa.se/ship-design-and-hydrodynamics/concept-development>, свободный
- Construction process / Belgian Science Policy Office (BELSPO). электрон. дан. – Brussels, 2019. – Available at: [http://www.belspo.be/belspo/NewRV/process\\_en.stm](http://www.belspo.be/belspo/NewRV/process_en.stm), свободный
- Greenland research vessel opts for MAN hybrid propulsion package / Vessel performance optimization VPO. – электрон. дан. – London, 2018. – Available at: <https://vpoglobal.com/2019/09/16/greenland-research-vessel-opts-for-man-hybrid-propulsion-package/>, свободный
- Fartoy og utstyr i verdensklasse / Kronprinsshaakon. – электрон. дан. – Осло, 2018. – Available at: <https://kronprinsshaakon.no/om-fartoyet/fartoy-og-utstyr-i-verdensklasse-1>, свободный
- Havstovan Faroe Marine Research Institute. Available at: [http://www.ervo-group.eu/np4/np4/%7B\\$cientServletPath%7D/?newsId=43&file Name =Research\\_Vessel\\_FAMRI2.pdf](http://www.ervo-group.eu/np4/np4/%7B$cientServletPath%7D/?newsId=43&file Name =Research_Vessel_FAMRI2.pdf), свободный
- Klaipėdoje pastatytas dar vienas mokslinių tyrimų laivas / Atvira Klaipėda. – электрон. дан. – Klaipėda, 2019. – Available at: <https://www.atviraklaipeda.lt/2019/09/16/klaipedoje-pastatytas-dar-vienas-moksliniu-tyrimu-laivas/>, свободный
- Kronprins Haakon Polar Research Vessel / Ship technology. – электрон. дан. – London, 2019. – Available at: <https://www.ship-technology.com/projects/kronprins-haakon-polar-research-vessel/>, свободный
- Naturinstituttet skal have et nyt efterforskningskib / Sermitsiaq • AG. – электрон. дан. – Nuuk, 2019. – Available at: <https://sermitsiaq.ag/naturinstituttet-nyt-efterforskningskib>, свободный
- New marine research ship to be built in the Faroe Islands / Faroeislands.fo. – электрон. дан. – Tinganes, 2019. – Available at: <https://www.faroeislands.fo/the-big-picture/news/new-marine-research-ship-to-be-built-in-the-faroe-islands/>, свободный
- Offshore Fisheries Science Vessels / Government of Canada. – электрон. дан. – Ottawa, 2019. – Available at: <https://www.canada.ca/en/canadian-coast-guard/news/2019/06/offshore-fisheries-science-vessels.html>, свободный
- PIONEERING POLAR RESEARCH / KONGSBERG. – электрон. дан. – Kongsberg, 2019. – Available at: <https://www.kongsberg.com/maritime/about-us/news-and-media/our-stories/pioneering-polar-research/>, свободный
- REPLACEMENT MAGNUS HEINASON (2020) / EUROFLEETS. – электрон. дан. – Available at: <https://www.eurofleets.eu/vessel/replacement-magnus-heinason-2020/>
- Research Vessel Specifications / Belgian Science Policy Office (BELSPO). – электрон. дан. – Brussels, 2019. – Available at: [http://www.belspo.be/belspo/NewRV/specification\\_en.stm](http://www.belspo.be/belspo/NewRV/specification_en.stm), свободный
- RV BELGICA II / EUROFLEETS. Available at: <https://www.eurofleets.eu/vessel/rv-belgica-ii/>, свободный
- The RV SVEA to SLU, Sweden / Skipsteknisk. – электрон. дан. – Ålesund, 2017. – Available at: <https://www.skipsteknisk.no/about/headlines/the-rv-svea-delivered-to-slu-sweden/5/735/>, свободный
- Wärtsilä combines competences to ensure ultra-silent propulsion for research vessel / Wärtsilä. – электрон. дан. – Helsinki, 2019. – Available at: <https://www.wartsila.com/media/news/31-10-2017-wartsila-combines-competences-to-ensure-ultra-silent-propulsion-for-research-vessel>, свободный