

УДК 639.2.001.5:629.124.72

### Конструктивные особенности и оснащение японских учебных судов с научными функциями

*Д.Е. Левашов, Т.В. Тишкова, Н.П. Буланова*

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

E-mail: levashov@vniro.ru

В преддверии грядущего обновления отраслевого научного и учебного флота рассмотрен зарубежный опыт комплексного подхода к судам для рыбопромысловых исследований и подготовки кадров. Оборудование японских учебных судов современной гидроакустической аппаратурой и зондирующими СТД-комплексами с лебёдками позволяет использовать эти суда для полигонных съёмов в целях японского рыболовного агентства. Приведены основные характеристики, конструктивные особенности и научное оборудование характерных представителей учебных судов, построенных в Японии в период 2010–2015 гг. Отдельно рассмотрены учебно-производственные суда мореходных училищ по подготовке кадров для рыболовных судов Японии и научно-исследовательские учебные суда рыбохозяйственных факультетов японских университетов, на которых проходят практику будущие исследователи. Отмечено, что новейшие университетские суда нового поколения в Японии проектируются уже с учётом современных тенденций в научном судостроении, касающихся снижения уровня судовых шумов для повышения репрезентативности тралово-акустических съёмов. В заключение даны рекомендации для создания отечественных судов нового поколения отраслевого научного и учебного флота.

**Ключевые слова:** научно-исследовательские суда (НИС), учебно-производственные суда (УПС), научно-исследовательские учебные суда (НИУС), Японское рыболовное агентство, университетские суда, зарубежные суда, флот, лаборатории, гидроакустическая аппаратура, антенны, судовые шумы, характеристики, новое поколение.

На промысловых судах за рубежом в последние десятилетия все шире стали использоваться научные подходы в поиске рыбных скоплений. Наряду с поисковой гидроакустической аппаратурой широко используются инструментальные методы поиска по косвенным признакам, с помощью таких промыслово-значимых факторов среды, как вертикальное распределение температуры, плотности, освещённости, наличия кормовой базы и т.п. Совершенствование методов поиска рыбных скопле-

ний привело к введению соответствующих дисциплин в зарубежных училищах для рыбопромысловых флотов многих развитых стран, например, в Европе — это Норвегия и Испания, а в Юго-Восточной Азии — Корея и Япония. В свою очередь, это повлекло за собой и появление нового поколения учебных судов: на них появились исследовательские лаборатории, научная гидроакустическая аппаратура, а также центры заборных работ с океанологическими СТД-зондами [Левашов, 2006; Левашов, Тиш-

кова, Буланова, 2011]. Этому способствовало и быстрое совершенствование исследовательской техники.

Как известно, кроме мореходных училищ, готовящих кадры для промысловых судов, в развитых странах существуют и технические Университеты, которые не только готовят кадры для рыбохозяйственных научно-исследовательских институтов, но и сами ведут подобные исследования. Так вот именно суда, принадлежащие таким университетам и давно уже считающиеся нормальными научно-исследовательскими судами, послужили образцами для нового поколения зарубежных учебных судов. Особенно широкое распространение такая практика получила в Японии. Научное оснащение учебных судов, которыми владеют высшие и средние учебные заведения, готовящие специалистов для рыболовной отрасли Японии, а также факт координации их деятельности Японским рыболовным агентством, позволил нам отнести эти суда также к группе НИС, но с учебными функциями. Целесообразность этой особенности японского отраслевого НИ флота заключается в том, что практиканты, участвуя на своих судах в процессе исследований по планам агентства, сразу получают представление о значении научного подхода в рыболовстве. В свою очередь, в распоряжении агентства оказываются дополнительные суда для проведения съёмки промысловых районов и других попутных промысловых исследований.

### УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СУДА

Подавляющая часть учебно-производственных судов (УПС), которые используются высшими и средними учебными заведениями, готовящими специалистов для рыбной отрасли Японии, представляют собой суда длиной 55–66 м для прохождения практики курсантами мореходных училищ рыболовной отрасли Японии [Левашов, 2010]. В архитектурном плане эти суда большей частью относятся к типу «tuna long line», предназначенному для ярусного лова тунца.

УПС «Kaiyu Maru» (рис. 1) является типичным представителем этого класса судов [«Kaiyu Maru», 2010]. Оно построено в марте 2010 г. на верфи Nagasaki Shipyard Co., Ltd., строительный № 1223.

Судно предназначено обслуживать высшие мореходные училища сразу нескольких префектур. Главным образом, это училища префектур Фукуока, Нагасаки и Ямагути (Fukuoka Prefectural Marine Studies High School, Nagasaki Kakuyo High School, Yamaguchi Fisheries High School).

Максимальная длина УПС 67,74 м, длина п.п. 61,07 м, ширина 10,02 м, осадка 3,9 м. Дизель-редукторная установка мощностью 1641 кВт (2 231 л.с.) с ВРШ большого диаметра и саблевидностью типа CPR-80AVCN-1 позволяет развивать скорость до 15,64 уз., крейсерская скорость около 13 уз. Имеется носовое подруливающее устройство типа ТСВ-



Рис. 1. Внешний вид УПС «Kaiyu Maru»

55МА, которое, как и ВРШ, поставлено фирмой Kamome propeller Co., Ltd. Два дизель-генератора вырабатывают мощность 2х500 кВт при 1200 об/мин. Автономность — 60 сут. Численность экипажа — 23 человека. В рейсе на судне размещается 60 курсантов и 7 преподавателей (научных сотрудников). Кроме аудиторий, библиотеки и учебных лабораторий на судне имеется небольшой учебный рыбцех, морозильный трюм объёмом 38,97 м<sup>3</sup> и охлаждаемый трюм вместимостью 37,8 м<sup>3</sup>.

В рейсах проводятся практические занятия по промышленному рыболовству, навигации, организации радиосвязи, а также ведутся океанологические и ресурсные исследования, связанные, в основном, с ловлей тунца. Судно оборудовано гидроакустической поисковой аппаратурой, а также имеет кабель-тросовую лебёдку с кран-балкой для работы с СТД-зондом и другим погружаемым оборудованием.

Вместе с тем, условия обитания на этих УПС не отличаются большим комфортом, большинство кают для кадетов — четырёхместные, типа железнодорожного купе, без удобств. Не считая мелкой модернизации, массовое строительство такого типа судов, практически не отличающихся от вышеописанного, продолжается на разных верфях Японии на протяжении двух десятков лет.

УПС «Shinkai Maru» (рис. 2) является наиболее совершенным на данное время представителем из этого класса судов [«Shinkai Maru», 2013]. Оно построено на верфи

Yamanishi Corp. и сдано в эксплуатацию в марте 2013 г.

Судно предназначено обслуживать высшие мореходные училища сразу нескольких префектур. Этот факт отражён в цветах префектур на горизонтальной линии, опоясывающей корпус судна: синий цвет линии по левому борту — цвет префектуры Иватэ (Iwate), зелёная линия по правому борту — префектура Мияги (Miyagi), оранжевая линия по корме — (Фукусима) и красный цвет по оба борта от носа судна — префектура Симане с портом приписки Matsue. Максимальная длина УПС 68,02 м, проектная длина 61,46 м, длина п.п. 58,00 м, ширина 10,00 м, осадка 3,8 м. Дизель-редукторная установка Niigata 6M34BFT мощностью 1641 кВт (2 231 л.с.) позволяет развивать скорость до 15,7 уз., крейсерская скорость около 13,5 уз. Имеется носовое подруливающее устройство. Автономность — 52 сут.

Численность экипажа — 24 человека, из них 9 офицеров. В рейсе на судне размещается 64 курсанта и 5 преподавателей (научных сотрудников). Всего — 93 чел. Кроме аудиторий и учебных лабораторий на судне имеется небольшой учебный рыбцех с мощностью заморозки 3,8 т/36 ч, морозильный трюм объёмом 56,54 м<sup>3</sup> и охлаждаемый трюм вместимостью 80,21 м<sup>3</sup>.

В рейсах проводятся практические занятия по промышленному рыболовству, навигации, организации радиосвязи, а также ведутся океанологические и ресурсные исследования, связан-



Рис 2. Внешний вид УПС «Shinkai Maru»

ные, в основном, с ловлей тунца и кальмара. Проект судна мало отличается от предыдущих проектов [Левашов, 2010]. Единственное «значительное» усовершенствование в этом и последующих судах этого типа — оборудование специального санузла для женщин, так как девушкам официально разрешили учиться в мореходных училищах Японии.

УПС «Chokai Maru» (рис. 3) обладает несколько меньшими размерениями, построено на верфи Yamanishi Corp. и является пятым поколением в ряду одноименных УПС, используемых мореходным училищем Yamagata Prefectural Kamo Fisheries High School [Прибытие..., 2011, «Chokai Maru», 2011].

Максимальная длина УПС 44,82 м, проектная длина 39,19 м, ширина 7,90 м, осадка 3,3 м. Дизель-редукторная установка Niigata 6MG22HX-71 мощностью 1044 кВт при 1000 об/мин с четырёхлопастным винтом регулируемого шага позволяет развивать скорость до 14,062 уз., крейсерская скорость около 12,0 уз. Имеется носовое подруливающее устройство типа ТСВ-35MN мощностью 115 кВт. Два дизель-генератора 6HAL2-HTN фирмы Yanmar и мощность по 265 кВт при 1800 об/мин обеспечивают напряжение переменного тока 225 вольт мощностью 275 кВт.

Численность экипажа — 15 человек. В рейсе на судне размещается 22 курсанта и 2 преподавателя (научных сотрудника). Всего — 39 человек. Кроме аудиторий и учебных ла-

бораторий на судне имеется небольшой учебный рыбцех объёмом 22,75 м<sup>3</sup>, морозильная камера объёмом 21,00 м<sup>3</sup> и охлаждаемый трюм вместимостью 27,09 м<sup>3</sup>, а также танк для живой рыбы объёмом 4,42 м<sup>3</sup>. Дополнительно к промысловому вооружению для ярусного и сетного лова на судне установлено 10 джиггерных машинок со светодиодными лампами для ловли кальмаров на свет.

УПС «Chokai Maru» вошло в строй весьма неординарным образом, причём дважды. В первый раз, по плану строительство судна было закончено в январе 2011 г. и после приёмосдаточных испытаний 8 марта УПС «Chokai Maru» торжественно прибыло в порт Саката. Однако, 11 марта произошло известное землетрясение на Тихом океане и приливная волна цунами выбросила судно на берег. К счастью, судно осталось на ровном киле и сравнительно недалеко от берега, что позволило через год с небольшим относительно несложным способом с помощью восьми надувных баллонов-катков перекатить к его берегу и спустить в море, хотя один из баллонов на заключительном этапе все-таки лопнул. После непродолжительного ремонта судно вторично вошло в строй. Интересно, что годом раньше произошла очень похожая история с чилийским НИС-новостроем «Cabo de Hornos».

УПС «Kai Syo» (рис. 4) является самым новым судном и построено вместо УПС «Sho Yo», использовавшегося для рыболовной прак-



Рис. 3. Внешний вид УПС «Chokai Maru»





Рис. 4. Внешний вид УПС «Kai Syo»

тики курсантами мореходного училища Iwate Prefecture Miyako Fisheries High School и выброшенного на берег в цунами [«Kai Syo», 2015]. Новое судно будет использоваться одновременно ещё для двух училищ — Takata High School и Kuji Higashi High School. В ноябре 2012 г. на верфи Yamanishi Corporation Ishinomaki (Miyagi Prefecture) была начата постройка нового судна, которая была закончена в феврале 2015 г. Общая стоимость проекта составила 900 92 млн иен и была частично оплачена Японским фондом восстановления пострадавших от цунами районов, оставшаяся часть была оплачена из правительственных и префектурных бюджетов.

Новое судно общей длиной около 34 м построено и оборудовано с использованием современных технологий. Из наиболее заметных отличий от обычных проектов можно отметить наличие подруливающего устройства и цветного сканирующего гидролокатора, использование светильников со светоизлучающими диодами (LED) для лова рыбы, в частности сайры, на свет. Улучшены условия проживания курсантов, в т.ч. предусмотрены женские санузлы, что не часто встречается на японских судах. Численность судового состава в рейсе на судне достигает 34 человека, из них 20 курсантов. Судно планируется использовать в море до 200 дней в году, по временам года рыболовная практика будет распределяться следующим образом: октябрь—сентябрь — промысел сайры,

с ноября по декабрь — ярусный лов лосося; с апреля до июня планируется ярусный лов тунца.

#### НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ УЧЕБНЫЕ СУДА

Кроме УПС, готовящих судовые кадры для рыболовного флота, в Японии большое распространение получили суда, принадлежащие крупным университетам, имеющим факультеты, готовящие специалистов рыбной отрасли более высокого ранга. Как правило, это будущие научные работники центральных и префектурных институтов и научных центров. Принадлежащие университетам суда имеют различные размерения и позволяют брать несколько десятков студентов-стажёров. Однако, на них имеется возможность разместить относительно большое количество научных сотрудников, одновременно являющихся преподавателями. По архитектуре эти суда напоминают НИСы Японского рыболовного агентства и имеют весьма развитое научное оснащение, что позволяет их классифицировать как научно-исследовательские учебные суда (НИУПС). В последние годы университетский флот пополнили НИУПС нового поколения, отличающиеся, как и все современные НИС, пониженным уровнем судовых шумов, излучаемых в воду.

НИУС «Kagoshima Maru» — судно нового поколения, построенное Niigata Shipbuilding & Repair, Inc. для факультета Рыболовства

Университета г. Кагосима в 2012 г., является четвёртым в ряду одноимённых судов и выиграло приз «Корабль года-2012» [«Kagoshima Maru», 2012], став 23-м построенным в этом году судном Японии. Спонсором выступило Общество морских архитекторов и океанических инженеров Японии (JSNA&OE). Судно (рис. 5) предназначено для обучения специалистов и проведения исследований по использованию, управлению и сохранению водных ресурсов вокруг о-вов Нансей (Южная Япония), которые являются стратегически важными для Японии.

Максимальная длина НИУС 66,92 м, длина по перпендикулярам 58,80 м, ширина 12,10 м. Пропульсивный комплекс судна использует две винторулевые колонки (ВРК) с электроприводом типа NIIGATA POWER SYSTEM ZP-31CP с четырёхлопастными винтами диаметром 2,2 м переменного шага в насадке, что позволяет развивать скорость до 13,65 уз., крейсерская скорость около 12,5 уз. Судовая электростанция состоит из 4-х дизель-генераторов, каждый из которых состоит из генератора TAIYO ELEC. FE54C-8 мощностью 937,5 кВт при 900 об/мин и дизельного привода YANMAR 6EY18ALW мощностью 800 кВт при 900 об/мин. Имеется носовое подруливающее устройство. Автономность — 7200 миль.

Численность экипажа — 28 человек. В рейсе на судне размещается 40 студентов и 4 пре-

подавателя (научных сотрудника); всего — 72 человека.

Дизайн корпуса спроектирован для безопасного и рационального использования: минимизированная надстройка и расширенный основной корпус обеспечивают наличие обширной площади палубы и хорошие мореходные качества. Подзор кормы и бульб на носу снижают гидродинамическое сопротивление и уровень излучаемых в воду шумов. Низкий уровень этих шумов способствует проведению тихих гидроакустических съёмки и экспериментов с наименьшим влиянием шума от судна на рыб и других морских организмов. Для судна разработан специальный гребной винт, не вызывающий кавитации при широком диапазоне проводимых работ. Значительно снижены выделения двигателями загрязняющих веществ, таких как оксиды азота (NOx) и диоксид серы (SOx).

Судно имеет уникальную манёвренность: сочетание азимутальных ВРК и носового подруливающего устройства с системой управления типа «джойстик» создает возможность для таких движений как удержание местоположения, поворот вокруг точки и перемещение по диагонали. Манёвренность усиливается особенно при низкой скорости, соответственно увеличивая возможности съёмки и экспериментов. Мостик имеет значительную площадь, круговой обзор и служит как навигационным мостиком, так и оперативным центром управления за ловлей рыб, а также позволяет нахо-



Рис. 5. Внешний вид НИУС «Kagoshima Maru»

даться на нем студентам для практики по океанографии и другим дисциплинам.

Многоцелевой промысловый комплекс позволяет не только применять разнообразные орудия лова, такие как донный и разноглубинный тралы, поверхностный невод и ярус, но и даёт возможность отслеживать на мониторах их работу и поведение под водой.

Палубно-лабораторный комплекс океанографической и ресурсной съёмки расположен в непосредственной близости от оперативного центра. Работу зондирующего СТД-комплекса вместе с другим океанографическим оборудованием обеспечивает кабель-тросовая лебёдка, управляемая напряжением, и специальный кран, установленные на площадке для заборных работ в центре судна по его правому борту. Сочетание такой расстановки и уникальная манёвренность судна позволяет проводить безопасные и рациональные океанографические съёмки с минимизацией влияния движения судна.

Наличие специального лабораторного оборудования жидкостной хроматографии (HPLC) позволяет проводить обучение с практическими работами по прослеживаемости — трассировке (возможность обнаружения следов веществ) и управлению качеством морепродуктов по всему пути от сбора до рынка сбыта.

Развитая информационная сеть позволяет использовать интегрированное управление данными, полученными во время плавания, включая операции по лову рыбы, а биологические и океанографические съёмки позволяют распределять данные по разделам и темам, используя собранные данные при обучении по соответствующей программе.

На судне созданы комфортабельные и безопасные условия жизни на борту. Широкие цистерны по бокам киля вдоль корпуса судна усиливают свойство устройств анти-качки, что позволяет непривычным к морским условиям студентам из других университетов спокойно и легко работать на борту судна, ломая привычные стереотипы о нестабильных условиях работы в море. Все надписи и инструкции выполнены на двух языках, санитарные условия для женщин улучшены. Для комфортабельного проживания на борту судна используются материалы, заглушающие вибрацию и уменьшающие шум, особенно в каютах, расположенных

рядом с машинным отделением. Над машинным отделением проложен плавающий пол для снижения шума от двигателей.

Большинство кают для членов команды — одноместные, но также имеются и просторные двухместные каюты. Кают-компания (столовая) и санитарные места используются совместно с научным составом. В надстройке (за лабораторными помещениями) расположены две двухместные каюты для профессорско-преподавательского состава, на этой же палубе находится офис с проектором и настенным экраном, используемый в качестве конференц-зала.

НИУС «Oshoro Maru» (рис. 6) является пятым поколением в ряду одноимённых судов рыбохозяйственного факультета Университета Хоккайдо и построено проектно-судостроительной корпорацией Mitsui Engeneering & Shipbuilding Co., Ltd. Tamano Shipyard в 2014 г. [«Oshoro Maru», 2014]. Судно стало новейшим НИУС в составе научно-исследовательского флота (НИФ) рыболовной отрасли Японии. При этом оно оказалось одним из самых больших судов среди рыболовных НИУС — его максимальная длина 78,27 м, длина п.п. 70,0 м, ширина 13,0 м, осадка 5,0 м. Крейсерская скорость — 12,5 уз. Автономность 10 000 морских миль. Число кочных мест — 99, из них экипаж — 32 человека, 7 человек — научно-педагогический состав и 60 студентов.

С целью снижения шумности на судне используется электродвижение. Судовая электростанция состоит из трёх дизель-генераторов мощностью по 1200 кВт и одного стояночно-аварийного дизель-генератора мощностью 450 кВт. В качестве привода специально сконструированного четырехлопастного гребного винта умеренной саблевидности используются два трёхфазных асинхронных электромотора с коммутируемой мощностью по 1000/300 кВт, подключаемых через редуктор. Имеется носовое подруливающее устройство.

Главные цели строительства нового НИУС «Oshoro Maru» — обучение специалистов и студентов, совмещённое с рыбохозяйственными исследованиями (например, отбор образцов рыбных ресурсов, таких как лосось, планктон и данные по характеристикам окружающей среды); использование для обмена специалистами





Рис. 6. Внешний вид НИУС «Oshoro Maru»

и в международных совместных экспедициях с привлечением как отечественных, так и зарубежных специалистов университетов и исследовательских организаций; внесение вклада в реконструкцию достижений в рыбной промышленности, разорённой землетрясением и цунами Тохоку 2011 г.

Именно для этих целей использования судно было спроектировано и построено как «идеальный рыболовный учебный корабль», способное долго работать и обеспечивать все условия для обучения, практики и исследования на высоком мировом уровне. Судно спроектировано таким образом, чтобы превзойти высокие мореходные качества своего предшественника «Oshoro Maru IV», имеющего хорошую остойчивость и манёвренность, и более того — отвечающего всем требованиям комфортности работ и проживания. Судно оснащено двумя системами умерения качки — бортовые стабилизаторы в виде крыла и сообщающиеся танки для воды по обоим бортам. При отделке жилых помещений использовались материалы, поглощающие звук и заглушающие вибрацию. Для этой же цели применена демпферная конструкция перекрытий над машинным отделением. В отличие от многих других судов подобного назначения это судно имеет ледовый класс IC. Постройка нового судна оказалась приуроченной к Международной Северо-Тихоокеанской Рыболовной Комиссии (INPFC) 2013 г., оснащение полностью завершилось в августе 2014 г.

Судно предназначено для работ по следующим направлениям: физическая океанография,

химическая океанография, биологическая океанография, морская экология, воспроизводство морских биоресурсов, оценка рыбных ресурсов, исследование поведения рыб, информатика и инжиниринг морских рыбных технологий и рыболовство с применением спутниковых данных, биология аквакультуры и т.п.

Судно оснащено промысловым вооружением с использованием следующих методов: кормовое траление, ярусный лов, дрейфтерный лов жаберными сетями, крючковая снасть для ловли кальмаров, и т.д. Траловые рыболовные устройства (траловая лебёдка) и устройство для ловли кальмара (джиггерные машины вдоль борта) располагаются на кормовой палубе, а оборудование для постановки и выборки дрейфтерных сетей (сетевой рол и шаровой рол) и устройства для ярусного лова (ярусовыборочная машина) располагаются в носовой части рабочей палубы.

Основными областями исследований являются:

1. Физика, химия, биология и экология морской среды;
2. Изменчивость морской среды и условий рыболовства, изменения биоресурсов, управление ресурсами;
3. Прикладная физика орудий лова, методы рыболовства, виды орудий лова;
4. Манёвренность и остойчивость рыболовных судов;
5. Экология рыб, головоногих, морских млекопитающих и планктона;
6. Эффективность и надёжность рыболовного вооружения;



7. Оценка ресурсов, гидроакустическое дистанционное зондирование;

8. Метаболизм, рост и воспроизводство рыб.

Судно оснащено большим комплексом современного исследовательского оборудования, куда входит беспилотный подводный аппарат ROV с дистанционным управлением и СТД-комплекс с дополнительными датчиками, опускаемый до глубины 8000 м. В блистере, расположенном в центральной части днища судна, находятся антенны гидроакустической аппаратуры, в т.ч. семичастотного научно-рыболовного эхолота, сканирующего гидролокатора и другой научной и навигационной аппаратуры. Предусмотрены места для контейнерных лабораторий.

Открытый принцип формирования лабораторного пространства позволяет конфигурировать лаборатории по семи научно-исследовательским направлениям в одиннадцати судовых зонах. Таким образом, имеется возможность расположить различное оборудование для каждого отдельного исследователя и осуществлять практический тренинг по океанским наукам для всех студентов.

Судовая локальная компьютерная сеть (LAN) объединяет различную исследовательскую аппаратуру, установленную на борту, и посредством специализированного программного обеспечения для сбора, записи и обработки входящих данных от навигационных и исследовательских инструментов поддерживает её работу. На борту судна имеется большое количество LAN проводных и беспроводных точек доступа. Они предоставляют пользователям возможность получить доступ к сети в любом месте корабля с одновременным показом данных и графиков на дисплеях РС, ноутбуков и т.п. Дополнительно LAN обеспечивает доступ к сети Интернет и Интранет от судна к HINES (Информационная сетевая система Университета Хоккайдо).

Итак, оценивая наш далеко не полный обзор зарубежного опыта комплексного подхода к судам для рыбопромысловых исследований и подготовки кадров в преддверии обновления отраслевого флота, предназначенного для тех же целей, считаем целесообразным рекомендовать следующее: в связи с очевидной малочисленностью отраслевого научного и учебного

флота, при проектировании УПС необходимо оборудовать их аналогичным палубно-лабораторным комплексом, используемым на НИСах, но в сокращённом варианте, как минимум — СТД-зонд с лебёдкой и научный эхолот. Также необходимо предусмотреть места для учёных отраслевых НИИ, которые могут быть и преподавателями, при этом отрасль может использовать эти УПС одновременно для тралово-акустических съёмок или для мониторинга. Одновременно следует предусмотреть в конкурсной документации на проектирование отраслевых НИС нового поколения дополнительные места для стажёров отраслевых ВУЗов, которые бы специализировались в научных подходах в промышленном рыболовстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Левашов Д.Е. 2006. Современное состояние научно-исследовательского флота рыболовной отрасли Японии // Водные биологические ресурсы, их состояние и использование: обзорная информация. М.: ВНИ-ЭРХ. Вып. 2. 40 с.
- Левашов Д.Е., Тишкова Т.В., Буланова Н.П. 2011. Зарубежный опыт комплексного подхода к судам для рыбопромысловых исследований и подготовки кадров // Рыбное хозяйство. № 5. С. 17–20.
- Левашов Д.Е. 2010. Современные суда и судовое оборудование для рыбопромысловых исследований. М.: ВНИРО. С. 203–209.
- Прибытие пятого поколения «Chokai Maru». 2011. Рыболовство префектуры Камо. №297. Март 2011. С. 1 (на япон.)
- «Kaiyu Maru». Accessible via: <http://situurakai.seesaa.net/article/302384678.html>. 18.04.2016
- «Shinkai Maru». Accessible via: <http://minkara.carview.co.jp/userid/810623/blog/35757573/>. 18.04.2016
- «Chokai Maru». Accessible via: <http://www.kamosuisan-h.ed.jp/tyoukaimaru/tyoukaimaru.html>. 18.04.2016
- «Kai Syo» Accessible via: [http://www.nippon-foundation.or.jp/what/spotlight/ocean\\_outlook/story6/](http://www.nippon-foundation.or.jp/what/spotlight/ocean_outlook/story6/). 18.04.2016
- «Kagoshima Maru». Accessible via: <http://www.fish.kagoshima-u.ac.jp/fish/brochure/kamarupamphlets/#page=1>. 18.04.2016
- «Oshoro Maru». Accessible via: [http://wptest.stxst.com/training-ships/?page\\_id=23](http://wptest.stxst.com/training-ships/?page_id=23). 18.04.2016

#### REFERENCES

- Levashov D.E. 2006. Sovremennoe sostoyanie nauchno-issledovatel'skogo flota rybolovnoj otrasli Yaponii [The recent state of scientific research fleet of Japan] // Vodnye biologicheskie resursy, ih sostoyanie i ispol'zovanie: obzornaya informatsiya. M.: VNIHRH. Вып. 2. 40 с.

- Levashov D.E., Tishkova T.V., Bulanova N.P.* 2011. Zarubezhnyj opyt kompleksnogo podhoda k sudam dlya rybopromyslovyh issledovanij i podgotovki kadrov [Foreign experience of an integrated approach to vessels for fishery investigations and personnel training] // *Rybnoe hozyajstvo*. №5. 2011. S. 17–20.
- Levashov D.E.* 2010. *Sovremennye suda i sudovoe oborudovanie dlya rybopromyslovyh issledovanij* [Modern research vessels and their equipment for fishery investigations]. M.: VNIRO. S. 203–209.
- Pribytie* pyatogo pokoleniya «Chokai Maru». 2011. [The arrival of the fifth generation ship]. *Rybolovstvo prefekтуры Kamo*. №297. Mart 2011. S. 1 (in Japanese).

*Поступила в редакцию 22.06.2016 г.*

## **Design features and equipment of Japanese training vessels with scientific functions**

*D.Ye. Levashov, T.V Tishkova, N.P. Bulanova*

Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO»), Moscow

In anticipation of future fisheries scientific and training fleet renovation the foreign experience of complex approach to the ships for fisheries investigations and personnel training is considered. Equipping of Japanese training vessels with modern hydroacoustic apparatus and CTD-probes with winches allows to use these vessels for polygon surveys for Japanese Fishery Agency. Main characteristics, design features and scientific equipment of typical training vessels, built in Japan during the period of 2010–2015 are given. Training and production vessels of nautical schools, preparing human resources for fisheries vessels of Japan, and research vessels of fisheries faculties of different universities of Japan, on board of which future investigators do their practice, are considered separately. It is also noted that newest university vessels of new generation in Japan are already designed taking into account the modern tendencies in scientific shipbuilding concerning reducing vessels radiated noise for increasing of trawl-acoustic surveys representativeness. Recommendations for creation of native new generation vessels for fisheries scientific and training fleet are given in the conclusion.

**Key words:** research vessels (R/V), training/production vessels (T/PV), research training vessels (R/TV), Japanese Fishery Agency (JFA), university vessels, foreign vessels, fleet, laboratories, hydroacoustic equipment, antennas, vessels radiated noise, characteristics, new generation.