

К восточной группе также относятся суда, построенные в Японии для других стран (Чили, Перу, Таиланд, Филиппины, Индия, Египет, Марокко, Тунис и др.), а также суда, построенные в Корее, Тайване, Индонезии, Индии и в других восточных странах, где ощущается сильное влияние японской школы судостроения и применяются близкие методы использования научных судов.





В группе НИС западной постройки в этот же период ежегодно вступало в строй примерно от 3 до 6 судов, причем половина из них (в отличие от восточной группы) с уменьшенным уровнем шума для более эффективного использования гидроакустической аппаратуры. Однако после 1993 г. число новостроя резко сократилось вплоть до 1998 г., после чего стало вновь расти; при этом преимущественно строились малозумные суда, в основном с использованием электродвижения (дизель-электроходы). Что же случилось?

Дело в том, что еще в конце 80-х годов, в результате сравнения тралово-акустических съемок, проводимых как на обычных, так и на малозумных судах, выявилась неоднозначность получаемых результатов.

Исследования показали, что из-за ухода рыб от судна, совершающего акустическую съемку, плотность скоплений может снижаться от 40 до 90 %. Например, в экспедициях ВНИРО на РТМ-С «Возрождение» ряд экспериментов по оценке численности пелагических стайных рыб акустическими методами показал значительную недооценку их биомассы, подтверждаемую результатами траловых уловов. Активная реакция косяков и отдельных рыб фиксировалась уже на дистанциях 250-280 м и выражалась в изменении курса движения в сторону от судна на угол до 90°, занывириванием до глубины в 200 м, увеличением скорости движения от 1,5 до 4 узлов (Гончаров, Кудрявцев, 1989). Так, в случае со ставридой, только в результате ухода рыб в горизонтальном направлении недооценка составляла 35-65 % (Гончаров и др., 1991).

Подобные результаты получены и зарубежными исследователями. Например, северо-восточная арктическая треска реагирует на судно, начиная с дистанции 200 м (Ona, Toresen, 1988). Реакция рыб тем сильнее, чем меньше глубина. Она также может зависеть от сезона года, времени суток, температуры воды и других факторов, однако основной причиной ухода, как отдельных рыб, так и целых косяков, является повышенный уровень шума, излучаемого судном в диапазоне слуховой чувствительности промысловых видов рыб (рис. 2). Подобные эксперименты проводились и позже. Например, исследования реакции арктической сельди на прохождение относительно малозумного НИС «Johan Hjort» на скорости 10 узлов мимо буя, оснащенного эхолотом (Godo, Totland, 1999; Godo et al, 1999), показали, что сельдь начинает реагировать на расстоянии примерно 540 м от судна (Knudsen, Mitson, 2002). Но основные результаты исследований такого рода, их анализ и основные выводы впервые были опубликованы в 1995 г. в работе, известной как «Рекомендации ИКЕС № 209» (Mitson, 1995).

Главным выводом, опубликованным в этих «Рекомендациях», является то, что для корректной и сопоставимой оценки запасов, уровень судовых шумов, излучаемых в воду судном на скорости до 11 узлов, не должен превышать:

- в границах от 1 Гц до 1 кГц не более  $(135-1,66\log_{10} f_{\text{Гц}})$  дБ;
- в границах от 1 кГц до 100 кГц не более  $(130-22\log_{10} f_{\text{кГц}})$  дБ.

(уровень шума в дБ приведен относительно давления в 1 мкПа в полосе 1 Гц и на расстоянии 1 м).

Проведенный в этой работе анализ судовых шумов практически всех существовавших на то время малозумных НИС как с дизель-редукторным приводом на ВРШ, так и с дизель-электрической установкой с приводом на ВФШ, показал, что требуемый уровень шума могут обеспечить только суда с электродвижением. Конечно, в проектах таких судов применялись и другие конструктивные решения, позволяющие снизить уровень шумов от судовых механизмов и кавитационных эффектов (вибропоглощающие платформы, прокладки и обшивка, оптимальные обводы корпуса судна, специальные конструкции трубопроводов, малозумные гребные винты и др.). В основном, это технологии, ранее используемые только при постройке подводных лодок и других кораблей ВМФ.

Таким образом, в результате публикации «Рекомендаций ИКЕС № 209», 1995 г. стал переломным в истории мирового судостроения, а все НИС, которые теперь проектируются с учетом этих «Рекомендаций» во всем мире принято именовать как «НИС нового поколения».

Первым научно-рыболовным судном нового поколения стало НИС Scotia (Великобритания), появившееся в 1998 г. Через два года в строй вошли НИС Vizconde de Eza (Испания) и Arni Fridriksson (Исландия). На основании их опыта первых лет эксплуатации, в 2002 г. было построено НИС Celtic Explorer (Ирландия), а в 2003 г. появились НИС CEFAS Endeavour (Великобритания) и НИС G.O.Sars (Норвегия). В 2004 г. в первый рейс вышло 40-метровое НИС Solea (Германия), появление которого показало, что решены вопросы перехода на новое поколение и для судов относительно малых размеров (предыдущие суда были размером от 53 до 75 м).

В Федеральной службе морского рыболовства США к середине 90-х годов была разработана Программа замены и модернизации флота (FRAM). В соответствии с ней, в период с 1996 по 2000 гг. планировалась постройка четырех новых НИС длиной 70 м и шести НИС длиной 50 м. Однако, в связи с появлением рекомендаций ИКЕС, программа FRAM подверглась кардинальной переработке. В результате, вместо ранее планируемых судов двух типов, разработан проект нового НИС FRV-40 длиной около 65 м, а количество новых судов на первом этапе реализации программы решено сократить до четырех. В 2005 г. вошел в строй головной НИС Oscar Dyson. Второй НИС этой серии Henry R. Bigelow вошел в строй в 2006 г., ввод в строй третьего судна – Pisces планируется в 2007 г., четвертого – в 2008 г., а также принято решение о дополнительной постройке еще 2-х судов такого типа в 2009-10 гг.

Не намного отстает от США и Испания – в 2007 г. планируется ввод в строй 2-х НИС длиной по 70 м, которые по составу оборудования и функциональным возможностям близки к норвежскому НИС G.O.Sars, являющемуся на сегодняшний день наиболее совершенным. В 2008-09 году планируется строительство двух судов, близких к проекту FRV-40, для Канады.

Более того, концепция «НИС нового поколения» стала использоваться и при проектировании многофункциональных судов, для которых рыбопромысловые исследования являются только одним из направлений в использовании. Таким образом, уже в 2007 г. количество судов нового поколения должно пойти на третий десяток. Основные характеристики уже построенных и строящихся НИС нового поколения приведены в табл. 1.

В пропульсивной схеме подавляющего числа судов применяется дизель-электрический привод. Электромоторы постоянного тока (как правило, два, установленных в виде тандема на общем валу) мощностью по 1000-3000 кВт вращают со скоростью 0-200 об/мин (с реверсом) гребной винт (ВФШ) диаметром 3-4 м с пятью лопастями умеренной саблевидности.

Как показал опыт, полученный при создании первых НИС нового поколения, именно такая конфигурация, рекомендованная ИКЕС, однозначно гарантирует минимальный уровень шума, но

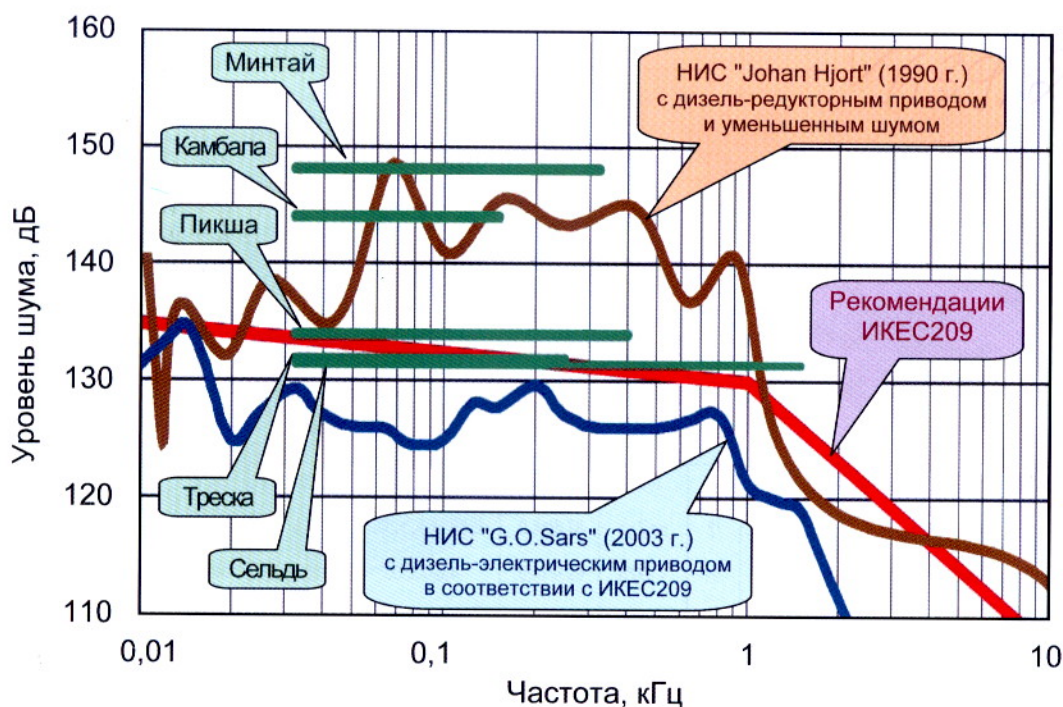


Рис. 2. Уровни слуховой чувствительности промысловых видов рыб на фоне шумовых характеристик НИС с различными типами привода и рекомендаций ИКЕС №209. (Материалы по шумам, излучаемым в воду, для НИС "G.O. Sars" и НИС "Johan Hjort" любезно предоставил г-н R. Milson /UK/)

на некоторых новых судах применены и другие схемы. Например, на многофункциональных и учебных НИС с электродвижением Maria S.Merian, Hugh R.Sharp, Toyoshio-maru, Gaveshani II, где не требуется большое тяговое усилие для промыслового траления, используются винто-рулевые колонки (POD или Z-привод). На научно-промысловом судне с обычным дизель-редукторным приводом – Libas – для акустической съемки используется малошумное электродвижение за счет носового поворотного-выдвижного подруливающего устройства мощностью 1470 кВт. Однако, по имеющейся на данный момент информации, такие решения обеспечивают соблюдение рекомендаций ИКЕС только на скоростях до 8-10 узлов.

Вообще, следует отметить, что электродвижение позволяет не только снизить уровни судовых шумов, но и значительно повысить экономичность судовых энергетических установок за счет применения альтернативных видов топлива, а в будущем возможна и замена дизель-генераторов на топливные элементы без полной переделки судна. И, конечно, экологические качества таких НИС на порядок выше, чем у обычных судов.

В отличие от европейских и американских судов, на японских НИС нового поколения электродвижение практически не применяется. На НИС Shoyo Maru используется гибридная пропульсивная схема – при тралении работает основной дизель-редукторный привод на 4-лопастной ВРШ, а при акустической съемке этот винт вращается от электромотора. На малошумных дизель-редукторных НИС Shunyo-Mar, Hokko-Mar, а также Al Amir Moulay Abdallah, построенном для Марокко, для снижения уровня резонансных колебаний главного двигателя, передаваемых на винт, в валопровод включена муфта типа «slip clutch». Причем, по утверждению японских судостроителей, примененное в конструкции винта «know-how», позволяет ставить эти НИС рядом с новыми европейскими судами. Интересной альтернативой винту является парусное вооружение, которое ставится на некоторых новых японских НИС. Кроме экономии топлива оно позволяет вести акустическую съемку в условиях почти полного отсутствия судовых шумов без крупных капитальных вложений в конструкцию судна. Однако, несмотря на все предпринимаемые усилия,

по имеющимся сведениям, до сих пор еще ни одному японскому НИС по уровню шума не удалось достичь требований ИКЕС.

Большинство уже построенных европейских судов предназначено для промысловых исследований в северной части Атлантики и примыкающих морях. С вводом в строй новых судов США и Канады такое положение установится и в северной части Тихого океана. Для новых испанских НИС планируется работа также в Индийском океане и Южной Атлантике, а с постройкой новых НИС ЮАР, Австралией, Индией и др. странами практически все промысловые районы Мирового океана будут исследоваться исключительно новыми малошумными судами, построенными в соответствии с рекомендациями ИКЕС. Их преимущества при ведении акустических съемок проиллюстрированы на рис. 3.

Сравнительные испытания судов двух поколений показали, что зоны равного шума, влияющего на поведение рыб, у новых судов ограничены 20 м от судна, в то время, как у старых НИС эта зона простирается до 200 м (на промысловых судах достигает 400 м).

Учитывая то, что на ближайшее время приоритетным направлением для отрасли должно стать пополнение отраслевого флота, в связи с планируемым массовым списанием отраслевых НИС в 2012 г., необходимо, прежде всего, уделить максимальное внимание проектированию средних и больших рыболовных судов, по тактико-техническим данным не уступающим зарубежным аналогам нового поколения. Причем имеется в виду не только соответствие рекомендациям ИКЕС относительно судовых шумов, но и все научные качества судна в комплексе.

Однако здесь не все так просто. Все зарубежные НИС нового поколения не являются модификациями промысловых или иных типов судов, а созданы по специально разработанным проектам. В них использованы новейшие тенденции конфигурации научно-технического комплекса (НТК), в принципе, можно сказать, что суда построены вокруг этих комплексов. В частности, на всех судах имеются опускаемые кили с гидроакустическими антеннами, которые выдвигаются на 3-4 м ниже днища судна. Для центров заборных работ используются прогрессивные схемы открытого и закрытого типа (с лаппортом) с адаптивными кран-балками,

Таблица 1. Основные характеристики зарубежных судов нового поколения для рыбопромысловых исследований

| №                                                                                 | Название судна (проект), страна-судовладелец (страна – судостроитель/ разработчик проекта) | Год ввода в строй | Время создания, лет<br>разработка / постройка | Соответствие<br>Рекомендациям ИКЕС209 | Размеры (макс), м:<br>длина / ширина | Мощность, кВт:<br>судовой энергетической<br>установки /<br>электромоторов<br>(мех. привода) | Скорость, уз:<br>макс./крейсерская | Вместимость, чел.<br>экипаж / науч. состав | Научные помещения.<br>(контейнеры)<br>число / площадь, м <sup>2</sup> | Вместимость охлаждаемых<br>помещений (+ трюмов)<br>0°С / 30°С, м <sup>3</sup> | Автономность, сут. | Стоимость, млн. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| 1                                                                                 | 2                                                                                          | 3                 | 4                                             | 5                                     | 6                                    | 7                                                                                           | 8                                  | 9                                          | 10                                                                    | 11                                                                            | 12                 | 13              |
| Специализированные суда для рыбопромысловых исследований                          |                                                                                            |                   |                                               |                                       |                                      |                                                                                             |                                    |                                            |                                                                       |                                                                               |                    |                 |
| 1                                                                                 | Scotia, Великобритания (-"/-Норвегия)                                                      | 1998              | 4/2                                           | 100%                                  | 68,6/15,0                            | 4455/2х1500                                                                                 | 15,0/13,0                          | 17/12                                      | 4(6)/140                                                              | ~10/10                                                                        | 30                 | \$33,5          |
| 2                                                                                 | Shoyo Maru, Япония (Япония /-")                                                            | 1998              | /2                                            | до 7 уз                               | 87,6/14,0                            | 1980/350/(2х2207)                                                                           | 18,8/16                            | 37/12                                      | 6(нд)/нд                                                              | 35/12                                                                         | 70                 | нд              |
| 3                                                                                 | Ami Fridriksson, Исландия (Чили / Исландия)                                                | 2000              | 3/1                                           | <100%                                 | 69,9/14,0                            | 4320/3300                                                                                   | 16/13,5                            | 14/18                                      | 10(1)/350                                                             | /16+140                                                                       | 30                 | \$22,5          |
| 4                                                                                 | Vizconde de Eza, Испания (-"/-")                                                           | 2000              | 2/1                                           | <100%                                 | 52,7/13,0                            | 3000/2х900                                                                                  | 14,0/12,0                          | 20/20                                      | 8(2)/230                                                              | ~30/20                                                                        | 40                 | \$17,1          |
| 5                                                                                 | Al Amir Moulay Abdallah, Марокко (Япония/-")                                               | 2001              | 1/1                                           | до 9 уз                               | 38,5/7,8                             | нд / (736)                                                                                  | 13,2/12,2                          | 14/7                                       | нд                                                                    | нд                                                                            | 24                 | \$10,4          |
| 6                                                                                 | Shunyo-Maru Япония (Япония /-")                                                            | 2001              | 2/1                                           | до 10 уз                              | 66,3/11,4                            | 882/(2х1471)                                                                                | 17,5/15,0                          | 25/11                                      | 4(нд)/нд                                                              | ~20                                                                           | 35                 | нд              |
| 7                                                                                 | Celtic Explorer, Ирландия (Дания / Норвегия)                                               | 2002              | 2/2                                           | >100%                                 | 65,5/15,0                            | 4080/2х1500                                                                                 | 15,7/11,0                          | 12/19                                      | 6(4)/210                                                              | ~8/7                                                                          | 45                 | €30             |
| 8                                                                                 | G.O.Sars, Норвегия (-"/-")                                                                 | 2003              | 3/2                                           | 100%                                  | 77,5/16,4                            | 8100/2х3000                                                                                 | 17,5/13,0                          | 15/30                                      | 15(3)/500                                                             | ~60/25                                                                        | 45                 | \$59,5          |
| 9                                                                                 | CEFAS Endeavour, Великобритания (-"/-")                                                    | 2003              | 2/2                                           | >100%                                 | 73,0/15,8                            | 3240/2х1150                                                                                 | 14,4/11,0                          | 16/19                                      | 8(4)/200                                                              | ~10/10                                                                        | 42                 | \$45,8          |
| 10                                                                                | Solea, Германия (-"/-")                                                                    | 2004              | 3/1                                           | 100%                                  | 42,7/9,8                             | 1328/950                                                                                    | 11,0/12,5                          | 14/7                                       | 5/60                                                                  | нет                                                                           | 21                 | €15,3           |
| 11                                                                                | Libas Норвегия (-"/-")                                                                     | 2004              | нд                                            | нд.                                   | 94,0/17,6                            | 6300/1470                                                                                   | 20,4/15,0                          | 27/4                                       | 1/~10                                                                 | /+2000                                                                        | нд                 | \$22,3          |
| 12                                                                                | Hokko-Maru Япония (Япония)                                                                 | 2004              | 4/1                                           | до 10 уз                              | 64,7/11,9                            | 970/(2х1471)                                                                                | 17,3/15,0                          | 25/12                                      | 5/ нд                                                                 | 2т                                                                            | 30                 | \$34,0          |
| 13                                                                                | Oscar Dyson (FRV40-1), США (-"/-")                                                         | 2005              | 4/2                                           | 100%                                  | 63,9/15,0                            | 4540/2х1150                                                                                 | 14,0/12,0                          | 20/19                                      | 7/209                                                                 | нет                                                                           | 40                 | \$38,8          |
| 14                                                                                | Henry R. Bigelow (FRV40-2), США (-"/-")                                                    | 2006              | 1/2                                           | 100%                                  | 63,6/15,0                            | 4540/2х1150                                                                                 | 14,0/12,0                          | 20/19                                      | 7/209                                                                 | нет                                                                           | 40                 | нд              |
| 15                                                                                | Miguel Oliver, Испания, (-"/-")                                                            | 2007              | 2/2                                           | нд.                                   | 70,0/14,4                            | нд./2х нд.                                                                                  | 15,0/ нд.                          | 20/25                                      | 6/ нд.                                                                | 50+50                                                                         | 40                 | €18,3           |
| 16                                                                                | Pisces (FRV40-3), США (-"/-")                                                              | 2007              | нд.                                           | нд.                                   | 63,9/15,0                            | 4540/2х1150                                                                                 | 14,0/12,0                          | 20/19                                      | 7/209                                                                 | нет                                                                           | 40                 | нд              |
| 17                                                                                | Charlotte Maxeke, ЮАР (-"/Норвегия)                                                        | 2007              | 2/1                                           | нд.                                   | 43,2/10,2                            | нд                                                                                          | 13                                 | 21                                         | нд                                                                    | нд                                                                            | нд                 | \$11,5          |
| 18                                                                                | Без названия (РК-417), Норвегия (-"/-")                                                    | 2008              | нд.                                           | нд.                                   | 36,8/9,6                             | 1350/2Вх500                                                                                 | 13                                 | 20                                         | нд.                                                                   | 50                                                                            | нд.                | нд              |
| 19                                                                                | Без названия (FRV40-4), США (-"/-")                                                        | 2008              | нд.                                           | нд.                                   | 63,9/15,0                            | 4540/2х1150                                                                                 | 14,0/12,0                          | 20/19                                      | 7/209                                                                 | нет                                                                           | 40                 | \$32,5          |
| 20                                                                                | Без названия, Канада (н.л.)                                                                | 2008              | нд.                                           | нд.                                   | 70/                                  | нд.                                                                                         | 14                                 | 10/15                                      | нд.                                                                   | нд.                                                                           | 40                 | ~\$85           |
| 21                                                                                | Без названия, Канада (н.л.)                                                                | 2009              | нд.                                           | нд.                                   | 70/                                  | нд.                                                                                         | 14                                 | 10/15                                      | нд.                                                                   | нд.                                                                           | 40                 | ~\$85           |
| 22                                                                                | Без названия, Австралия (н.л.)                                                             | 2010              | нд.                                           | нд.                                   | 75/15                                | нд.                                                                                         | /12                                | /30                                        | 12/310                                                                | 20+30                                                                         | 40                 |                 |
| Многофункциональные и учебные НИС, предусматривающие рыбопромысловые исследования |                                                                                            |                   |                                               |                                       |                                      |                                                                                             |                                    |                                            |                                                                       |                                                                               |                    |                 |
| 23                                                                                | Maria S.Merian, Германия (-"/-")                                                           | 2006              | 3/2                                           | нд.                                   | 94,8/19,2                            | 5600/2PODx2050                                                                              | 20/15                              | 21/22                                      | 17/700                                                                | нет                                                                           | 35                 | €56,4           |
| 24                                                                                | Hugh R.Sharp, США (-"/-")                                                                  | 2006              | 4/2                                           | до 8 уз                               | 44,5/9,8                             | 1890/2Zx483                                                                                 | 12,4/нд.                           | 10/12                                      | 4(2)/48                                                               | нет                                                                           | 21                 | \$18,6          |
| 25                                                                                | Gunnerus, Норвегия (-"/-")                                                                 | 2006              | 2/1                                           | нд.                                   | 31,3/9,6                             | 1350/2х500                                                                                  | 12,6/                              | 3/6                                        | 3(1)/38                                                               | 42                                                                            | нд.                | \$5,9           |
| 26                                                                                | James Cook, Великобритания (Норвегия/-")                                                   | 2007              | 5/2                                           | нд.                                   | 89,2/18,6                            | 7080/2х2500                                                                                 | 16/12                              | 22/32                                      | 9(6)/420                                                              | нет                                                                           | 50                 | \$65,9          |
| 27                                                                                | Toyoshio-maru, Япония (-"/-")                                                              | 2007              | /1                                            | нд.                                   | 40,5/8,5                             | 810/2Zx                                                                                     | нд.                                | 12/20                                      | нд.                                                                   | нд.                                                                           | нд.                | \$14,4          |
| 28                                                                                | Sarmiento de Gamboa, Испания (-"/-")                                                       | 2007              | 2/2                                           | нд.                                   | 70,5/15,5                            | 4200/2х1200                                                                                 | 15/12                              | 16/25                                      | 12(5)/450                                                             | 51+71.                                                                        | 45                 | €22,0           |
| 29                                                                                | Solander, Австралия (-"/-")                                                                | 2007              |                                               | нд.                                   | 35/                                  | нд.                                                                                         | нд.                                | нд.                                        | нд.                                                                   | нд.                                                                           | нд.                | \$12,5          |
| 30                                                                                | Без названия (ARRV), США (нд./США)                                                         | 2009              | 5/                                            | нд.                                   | 71,9/15,8                            | /2PODx2150                                                                                  | 14,2/12,3                          | 20/26                                      | 8(3)/195                                                              | нд.                                                                           | 45                 | ~\$82           |
| 31                                                                                | Gaveshani II, Индия (нд./Норвегия)                                                         | 2009              | 3/                                            | нд.                                   | 80/18                                | 4420/2Zx1200                                                                                | 14/13,5                            | 28/29                                      | 11(4)/250                                                             | нет                                                                           | 45                 | ~\$40           |

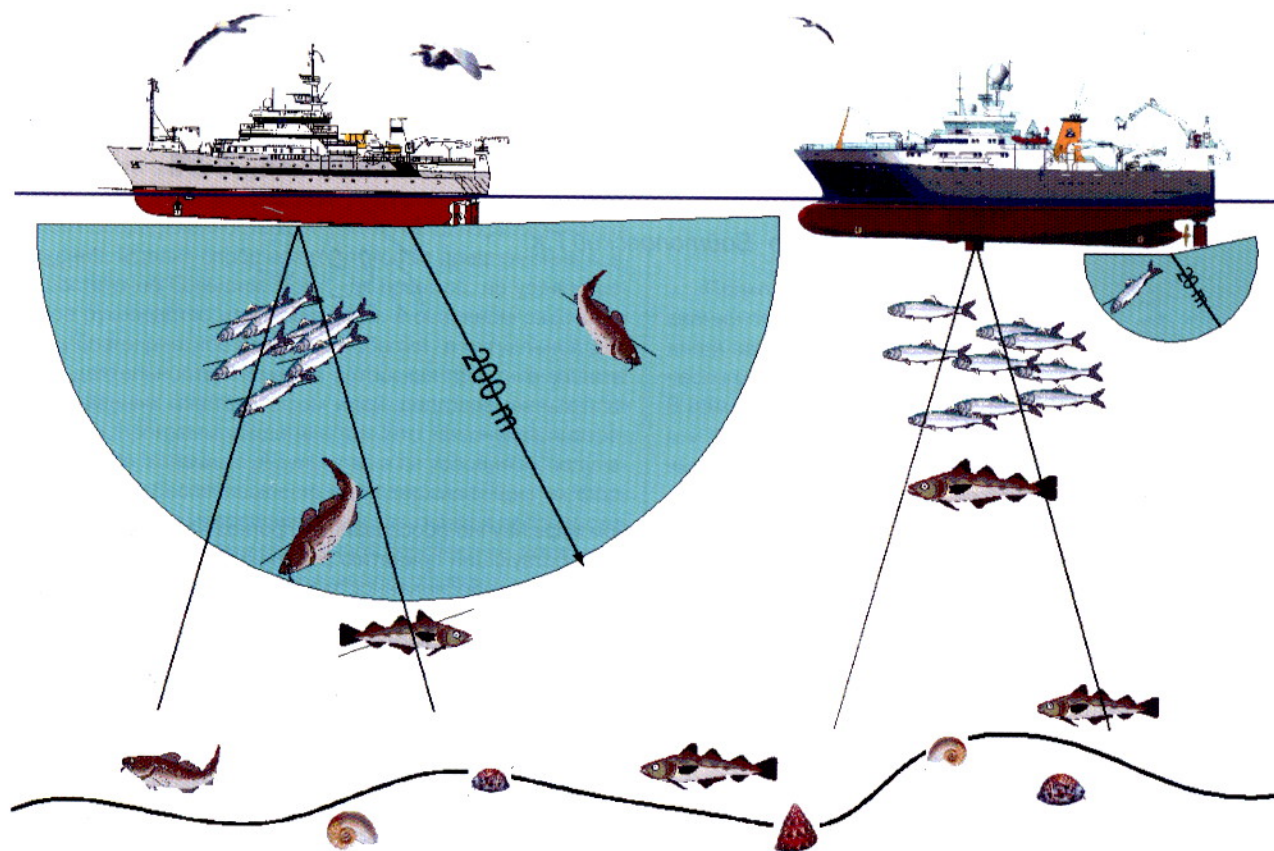


Рис. 3. Зоны равного шума от НИС с обычной дизельной (слева – «Johan Hjort») и дизель-электрической СЭУ (справа – «G.O.Sars»)

кранами-манипуляторами и телескопическими выстрелами. Широко используются контейнерные и модульные лаборатории, что позволяет более эффективно использовать суда в специализированных экспедициях. В состав НТК НИС для комплексных морских биоресурсных исследований входят не только традиционно используемые научные приборы и оборудование, но и такое новое оборудование, как телеуправляемые и автономные подводные носители (ROV, AUV), а также беспилотные летательные аппараты, позволяющие не только обеспечить необходимую идентификацию объектов исследований, но и значительно экономить судовое время и энергетические ресурсы.

Учитывая серийный характер строительства отечественных НИС, времени на разработку НТК для них может потребоваться значительно больше, чем для зарубежных НИС. Это может быть вызвано еще и тем, что на основе базового варианта предполагается строить научно-промысловые НИС и НИС с учебными функциями (по типу японских), а их НТК могут иметь некоторые отличия из-за промысловых и региональных особенностей акваторий, в которых будут работать суда и соответственно из-за новых функциональных требований.

Таким образом, для новых российских НИС, в первую очередь, нужно разработать современный НТК, при этом, оптимизировав и унифицировав его состав для различных вариантов исполнения, так как НТК представляет собой не разрозненные блоки, приборы, лаборатории и спуско-подъемное оборудование, а сложнейшую судовую интегрированную исследовательскую систему. Исходя из опыта европейских стран, построивших НИС нового поколения, для подготовки технического задания (ТЗ) на проектирование НТК потребуется как минимум 1,0-1,5 года. И проектирование самого судна следует вести только после определения состава, конфигурации и основных научно-технических характеристик всего НТК.

Одновременно с подготовкой ТЗ на НТК, до начала проектирования НИС в целом, необходимо собрать и проанализировать

всю доступную информацию для оценки воздействия подводных физических полей судов с различными двигателями, гребными винтами и типами корпусов на поведение рыбных скоплений в процессе тралово-акустической съемки и собственно траления.

Решение этих двух вопросов займет значительное время, а именно они оказывают наибольшее влияние на архитектурные подходы к проектированию надстройки и подводной части НИС, а также выбор пропульсивной схемы, что в едином комплексе с НТК определяет конечный результат – будущие научные качества судна. При этом следует иметь в виду, что в случае принятия неверных решений при проектировании, цена ошибки может быть равна стоимости нового судна.

**Levashov D.E., Yakovlenkov E.A., Chernook V.I.**

#### **Modern development tendencies and characteristics of new vessels for fisheries researches**

While home fisheries scientific fleet is sick, foreign companies, contrariwise, build strongly new fishing scientific vessels. The authors analyze the building process by the example of leading fishing states: Japan, Spain, Iceland, the USA, etc. The results of the analysis show that for preparing a requirements specification (RS) for a scientific research vessel projection the term of 1-1.5 years is needed. A vessel should be designed only after specification of basic scientific and technical requirements of all SRV.

Many data should be gathered before vessel designing for estimation of impact of underwater physical fields being created by vessels with various engines, propeller screws, hull types on behavior of fish aggregations during trawl surveying and trawling.