

УДК 004.4142

## **ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ИНФОРМАЦИОННО – ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА МОНИТОРИНГА АКВАТОРИЙ**

**© С.И. Донченко, Л.В. Нестеренко, В.В. Худоконь, А.И. Шундель, 2007**

Научно-технический центр панорамных акустических систем НАН Украины, г. Запорожье

В статті розглядаються питання створення програмних засобів інформаційно-вимірювального комплексу моніторингу акваторій. Описано програмне забезпечення реального часу гідролокаційного п'ятиканального модуля, який включає пристрої: гідролокатор бокового огляду (лівий і правий борт), эхолот, профілограф, приймач GPS.

В статье рассматриваются вопросы создания программных средств информационно – измерительного комплекса мониторинга акваторий. Описано программное обеспечение реального времени гидролокационного пятиканального модуля, который включает устройства: гидролокатор бокового обзора (левый и правый борт), эхолот, профилограф, приемник GPS.

The article represents the problems of creation of software tools for data-measuring complex for monitoring of area of water. The author describes the software tools of real time of sonar 5 channels module for monitoring of area of water, which includes side-looking sonar (right and left board), echo-sounder, profilograph, receiver GPS.

## **ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, МОНИТОРИНГ, ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, ГИДРОЛОКАТОР БОКОВОГО ОБЗОРА**

Разведка и добыча полезных ископаемых со дна морей и океанов, транспортировка газа, нефти и продуктов ее переработки, других химически активных веществ морскими судами и магистральными подводными трубопроводами создают предпосылки загрязнения акваторий и выдвигают настоятельную необходимость возможности оперативного и комплексного мониторинга дна и водной среды акваторий.

В настоящее время существует разнообразное судовое оборудование для контроля дна, его рельефа, донных отложений, поиска затонувших и лежащих на дне объектов, в том числе представляющих угрозу экологической безопасности (затонувшие суда, свалки взрывчатых веществ и т. п.), а также оборудование для получения гидрофизических и гидрохимических параметров среды (гидрофизические и гидрохимические зонды, судовые лаборатории и оборудование для проведения химического анализа проб) [1 – 3].

Но даже установленное на одном судне оно дает информацию в разных форматах, зачастую без автоматической привязки ко времени и месту получения информации (координатам).

В данной статье рассматриваются вопросы создания программных средств информационно – измерительной системы гидроакустического комплекса в составе: гидролокатор бокового обзора, эхолот, профилограф, а также вопросы возможности наращивания данной системы при использовании дополнительных устройств и датчиков контроля окружающей среды.

Одновременное совместное использование гидролокатора бокового обзора (левый и правый борт), эхолота, профилографа и приемника GPS позволяет получать не только подробную информацию при проведении указанных работ, но и выполнять автоматическую настройку режимов работы гидроакустической системы. Одновременное, совместное использование означает прием информации средствами одного ПК, а также управление

режимами работы пятиканальной системы: двух трактов гидролокатора бокового обзора (левого и правого борта), эхолота, профилографа, приемника GPS. Схема установки представлена на рис. 1.

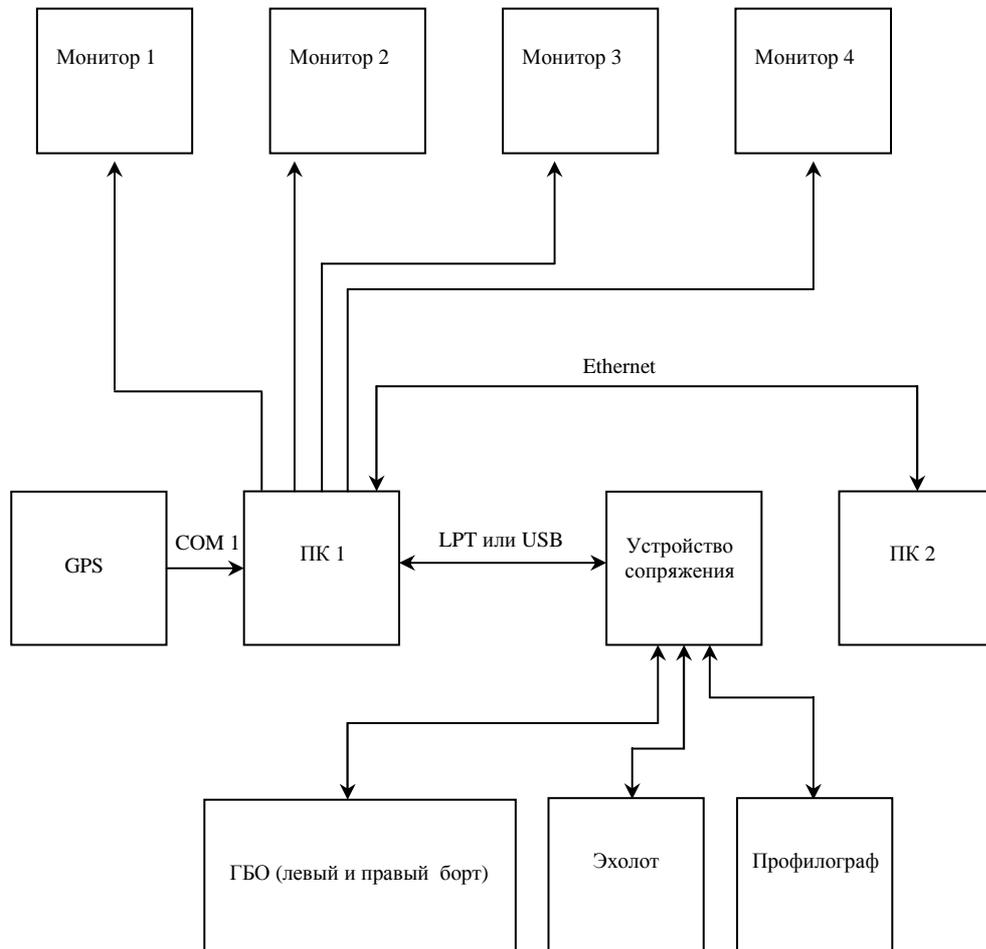


Рис. 1 – Схема гидроакустического комплекса. Параметры работы: диапазон (общий для всех устройств) – 25, 50, 100, 200, 400, 800 м; количество выборок – 1024 (на канал), размер выборки – 8 бит.

Комплексирование производится на основе создания единого пульта управления и отображения информации, единого формата данных, использования единых средств для ввода навигационной информации и параметров движения и объединения этой информации для архивирования и формирования отчетных материалов по результатам съемки.

Прием информации в ПК и управление режимами работы осуществляется через интерфейс LPT-порта (LPT-порт обеспечивает скорость передачи данных 1,5 Мб/с в режиме EPP). Возможен вариант с использованием USB-порта.

Программное обеспечение реального времени такого гидроакустического комплекса должно соответствовать стандартным требованиям: выполнять прием информации с устройства сопряжения, отображение информации, управление режимами работы, запись, обработку данных в течение времени между двумя последовательными циклами приема и излучения, на минимальном диапазоне работы системы (25 м) производить указанные действия менее чем за 33 мс, благодаря реализации возможности совместной работы каналов производить комплексирование информации. Операционная система (ОС), под которую

реализована система Windows XP, как наиболее известная (что упрощает разработку), простая в применении для конечного пользователя. Сложная и неоднозначная система приоритетов для выполняемых потоков в Windows XP не характеризует ее как систему реального времени, но при отсутствии других выполняемых задач, кроме основной (в нашем случае работа с гидроакустическим комплексом), вполне отвечает требованиям. Некоторые фирмы (Survey Echosounder, RD Instruments, IXSEA, L3 Communication, Reson) [4–6] используют платформу Windows XP для создания приложений реального времени в гидроакустических приборах.

Приложение реального времени режима пользователя в целом может быть выполнено как аппаратно-независимый модуль, автоматически настраиваемый под определенные параметры и режимы работы устройства сопряжения. Создание приложения реального времени режима пользователя, поддерживающего возможность работать с каждым из этих устройств, позволяет унифицировать работу с различными гидроакустическими системами и комплексами, а также упростить в будущем наращивание программных возможностей при использовании каких-либо других устройств, или аппаратных изменений в существующих устройствах. Аппаратную независимость приложения реального времени режима пользователя могут обеспечить в ОС Windows XP, как и полагается в этой системе, драйверы режима ядра или динамически подключаемые библиотеки (\*.dll). При организации возможности выбора загрузки необходимого драйвера в приложении режима пользователя (все драйверы должны поддерживать общий протокол обмена данными) обеспечивается возможность аппаратной независимости приложения.

Рассмотрим потоки данных, связанных с работой гидроакустической системы, в ОС Windows XP. На рис. 2 представлена схема потоков данных в ОС Windows XP при работе с устройством ГБО-100МП, GPS. В данной схеме представлены описанные выше возможности, а также поддержка отображения на нескольких мониторах (или ПК). Для работы программного обеспечения необходим ПК на базе процессора Sempron 2200 или аналогичный.

При организации отображения данных нескольких каналов на нескольких мониторах с одним ПК возможна реализация приложения клиент – сервер (как в пределах одного ПК так и нескольких). Приложение реального времени режима пользователя, выполняющее основные необходимые функции (прием, отображение, запись, обработка данных) может представлять собой сервер данных. Сервер (рис. 3) будет передавать данные через сетевые интерфейсы клиенту, запущенному для выполнения на ведомом рабочем столе второго монитора (а также, возможно, запущенном на третьем и четвертом мониторах). Таким образом, достигается разработка всего одной программы, выполняющей отображение на нескольких мониторах путем нескольких ее запусков и параллельной работы запущенных версий (в качестве сервера и клиентов). Круг задач клиента может быть расширен с применением дополнительных ПК и физической сети Ethernet. На дополнительном ПК может быть реализована обработка данных в псевдореальном режиме времени (например, 3-d представление данных или нанесение обнаруженных целей на планшет) или сбор дополнительных данных с различных датчиков (таких как гидрофизические, гидрохимические зонды и др). Подобная схема работы организована в многолучевом устройстве SeaBat 8125 фирмы Reson, где псевдореальная обработка данных производится на дополнительном ПК под управлением ОС Windows 2000.

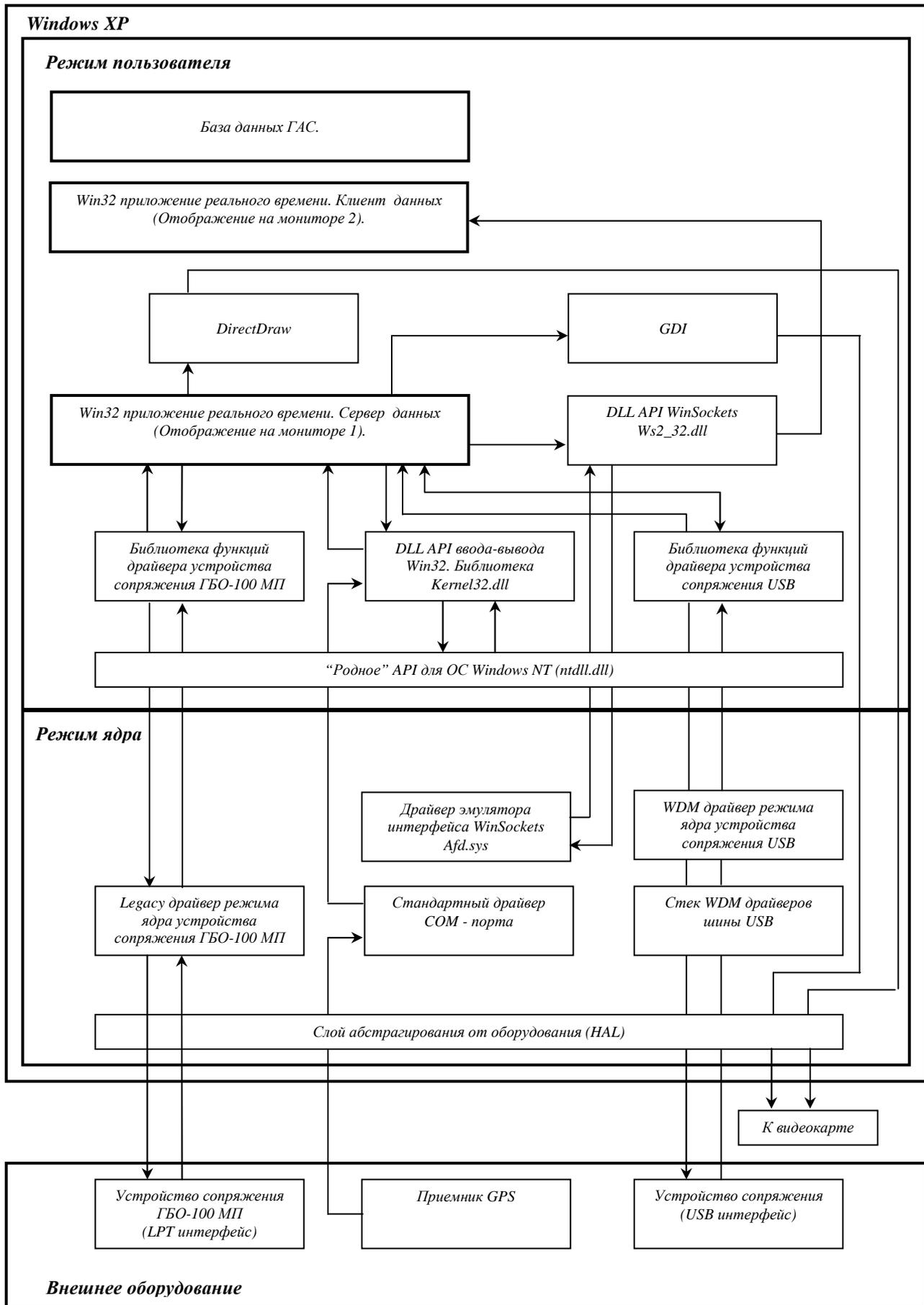


Рис. 2 – Поток данных гидроакустической системы в ОС Windows XP

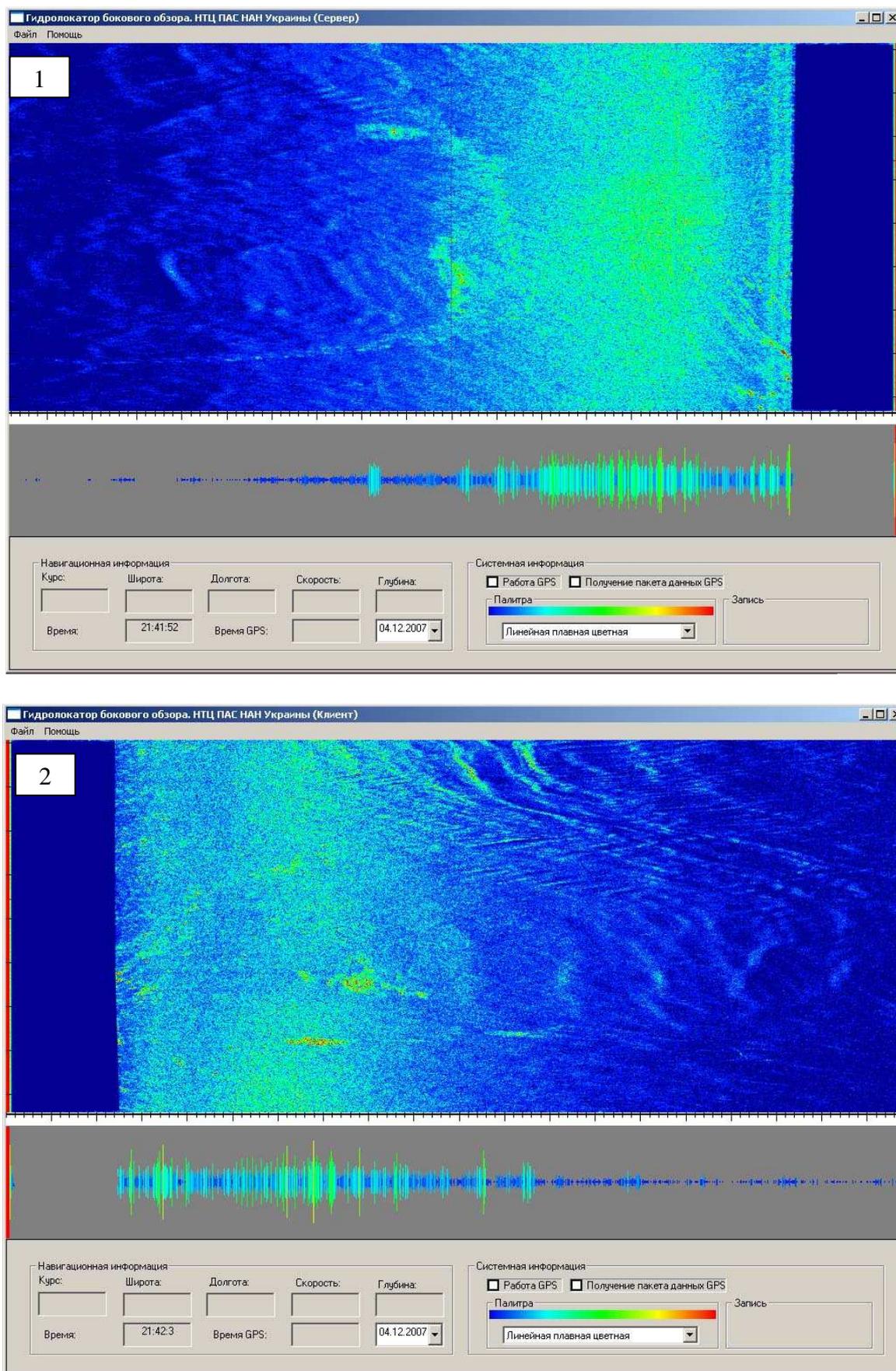


Рис. 3 – Отображение данных левого и правого борта ГБО:  
1 – программа сервер, 2 – программа клиент

Представление гидроакустической информации выполняется с помощью средств менеджера видеопамати DirectDraw в оконном режиме с разрешением 1024x768x32 в соответствии с цветовой палитрой для каждого из четырех каналов гидроакустических данных.

При проведении работ по обследованию Феодосийского залива на Черном море и поиску затонувших объектов комплексом ГБО-100МП и ЭМ-100 (два канала ГБО, эхолот и GPS) было обследовано примерно 75 кв. км площади дна. Применение нескольких мониторов необходимо при ответственных операциях поиска и обнаружения малоразмерных объектов, поскольку позволяет использовать в полной мере разрешающую способность монитора и масштаб для улучшения восприятия информации.

При проектировании комплекса оптимальными являются следующие критерии:

- построение гидроакустических средств, решающих самостоятельные задачи, функционально законченными устройствами, с целью возможности самостоятельного их использования;
- обеспечение возможности самостоятельного использования каждого функционально законченного устройства (при добавлении ПК с программным обеспечением);
- использование единого формата данных, специально разработанного для обеспечения возможности описания любого типа данных;
- унификация интерфейса управления и отображения для различных гидроакустических средств и других устройств;
- использование стандартных интерфейсов для организации управления составными частями и передачи данных.

Этот комплекс может быть расширен за счет применения дополнительных ПК, выполняющих прием и обработку данных с различных датчиков контроля водной среды. Таким образом, возможна реализация судового комплекса по предоставлению (или получению) информации для решения широкого спектра задач по поиску затонувших объектов, экологического мониторинга, разведке минеральных ресурсов, исследованию донных грунтов.

## Литература

1. Гуральник Д.Л. Захаров В.Г. Кассациер К.Е. Филиппов С.М. Опыт использования судового природоохранного комплекса “Гвоздь К2” для мониторинга экологической обстановки в бухтах Севастополя// Сб. науч. тр. 8-й междунар. конфер. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». - Санкт-Петербург.- 2006. - С. 365-368.
2. Арустамов А.В.Ковчин И.С.Степанюк А.И. Корабельный аппаратно-программный комплекс гидрометеорологического обеспечения безопасности движения подводных объектов // Сб. науч. тр. IV Рос. научно-техн. конфер. «Современное состояние и проблемы навигации и океанографии». - Санкт-Петербург. – 2007. - С. 515-516.
3. Войтов А.А. Каевицер В.И. Селезнев И.А. Смирнов С.А. Комплекс гидроакустических средств мониторинга морского дна “Карта”// Сб. науч. тр. 8-й междунар. конфер. «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики».- Санкт-Петербург.- 2006. - С. 56-64.
4. [www.L-3Klein.com](http://www.L-3Klein.com)
5. [www.rdinstruments.com](http://www.rdinstruments.com)
6. [www.reson.com](http://www.reson.com)